Brandenburger

0m

Das Ganze

der

Getreide- und Kartoffel-Branntwein-Brennerei

nach

neuester Betriebs-Methode,

mit

besonderer Berücksichtigung der Hauptmanuale,

als:

Einmeischung, Zuckerbildung, Gährungstheorie und die Kunsthefen-Bereitung

nach

neuesten Erfahrungen

praktisch und ausführbar dargestellt

von

Brandenburger,

Techniker und praktischer Branntweinbrenner.

Quedlinburg und Leipzig,

Verlag der Ernst'schen Buchhandlung.

1850.

Kurzes Vorwort.

Wir übergeben hier dem sachverständigen Publicum eine kleine Schrift über den Betrieb der Getreide- und Kartoffel-Branntweinbrennerei, und die neuesten Beobachtungen und Erfahrungen, welche in der letzten Zeit in diesem technischen Gewerbe gemacht, und durch die Praxis bewährt gefunden sind. Wir haben uns so kurz, als möglich, gefaßt; glauben aber doch, so viel, als möglich, verständlich zu sein, auch nichts übersehen zu haben, was von Wichtigkeit für den practischen Brenner sein könnte. Zu der Kürze der Schrift haben uns die vielen Klagen veranlaßt, welche darüber erhoben worden, daß die meisten über diesen Gegenstand geschriebenen Werke zu lang, für den gewöhnlichen Mann zu weitläuftig und zu gelehrt geschrieben seien, so daß sich derselbe gleichsam fürchtet, ein solches Buch in die Hand zu nehmen, geschweige denn gar durchzulesen. Der Grund hiervon liegt aber darin, daß diese Bücher von Männern geschrieben sind, die, tüchtige Theoretiker, auch die Theorie oben anstellen, und sich zu wenig um die Praxis bekümmern. Der gewöhnliche Mann will aber in allen Fällen, für sich wenigstens, ein umgekehrtes Verhältniß bei dem angewendet

wissen, was er betreibt und was er lesen und studiren soll; er will hauptsächlich Practisches haben, und die Theorie nur als Zugabe, um sich in schwierigen Fällen nur der letztern bedienen zu dürfen.

Die in unserer kleinen Schrift angeführten Neuerungen sind auf practische Erfahrungen gestützt, indem wir vielseitig Gelegenheit hatten, dieselben in den Brennereien, welche wir bereisen und revidiren, einzuführen, und durch fortgesetzte Beobachtungen uns von deren Werthe zu überzeugen.

Die Hefenerzeugung, das Haupterforderniß und die Grundbedingung in dem ganzen Betriebe der Brennerei, haben wir uns bemüht, so darzustellen, wie dieß in einer Schrift geschehen muß, welche es sich zur Aufgabe stellt, Alles auf den letzten Grund zurückzuführen, und die Erzeugung des reinsten, besten und einfachsten Products zu ehren.

Wir übergeben diese Schrift der Oeffentlichkeit mit dem aufrichtigsten Wunsche, dem betreffenden Publicum nützlich zu sein; möge sie von demselben herzlich aufgenommen werden und ihren Zweck erreichen. Zu diesem Ende empfehlen wir dem gewerbetreibenden Publicum die Beachtung der darin angegebenen Grundsätze und Erfahrungen, in seinem eigenen Interesse, ganz besonders.

Der Verfasser.

Inhalt.

Erste Abtheilung.

Die Getreide-Branntweinbrennerei.

Von den Materialien zur Branntweinerzeugung und von der Vorbereitung derselben für den Gährungsprozeß.

Zweite Abtheilung.

Die Kartoffel-Branntweinbrennerei.

Dritte Abtheilung.

Seite

Anhang.

Das Wissenswertheste über die zur Branntwein-Brennerei erforderlichen Brenngeräthe,

mit besonderer Rücksicht auf den Pistorius'schen Brennapparat, Gall's Duplicator u. s. w., als die zweckmäßigsten und zur Zeit gebrauchlichsten; den Brennerei-Besitzern und Werkführern zur Kenntnißnahme ganz besonders empfohlen.

Erste Abtheilung.

Die Getreide-Branntweinbrennerei.

Von den Materialien zur Branntweinerzeugung und von der Vorbereitung derselben für den Gährungsproceß.

Vom Wasser.

Bei allen technischen Gewerben, zu welchen das Wasser in Anwendung kommt, ist es nothwendig, bei dergleichen Anlagen sich vorher zu überzeugen, ob dasselbe zu dem beabsichtigten Zwecke auch tauglich ist. Namentlich aber bei Anlegung von Brennereien ist es von der größten Wichtigkeit, dahin zu sehen, daß man ein reines, weiches Wasser habe; denn nirgends zeigt sich der Einfluß des harten Wassers auf die zymotechnischen Processe auffallender, als gerade bei der Gährung der Branntweinmeischen, weil es hier immer auf die Erzielung des möglichst vollständigen Vergährungsgrades ankommt, und die im harten Wasser befindlichen Salze darauf einen wesentlichen Einfluß ausüben. Der ausübende Einfluß des Wassers scheint, je nach Beschaffenheit desselben, ein doppelter zu sein und von verschiedener Wirkung; Wasser, welches doppelt kohlensaure Salze, als Kalk, Bittererde, Eisenoxydul u. s. w. oder andere Salze enthält, welche durch Erhitzung oder Kochen desselben, keine Zersetzung erleiden, ist hier vorzugsweise zu berücksichtigen.

Der Gebrauch des Wassers in der Branntweinbrennerei ist zweifach, nemlich mechanisch und chemisch. Als mechanisch wirkendes Mittel kommt dasselbe in Anwendung beim Reinigen und Abspülen des Getreides und der Kartoffeln, beim Abkühlen der Kühlapparate, zum Reinigen der Gefäße u. s. w.; als chemisch wirkendes Mittel, beim Einquellen und Malzen des Getreides, beim Einmeischen und bei der Gährung der damit gebildeten Meische. So lange das Wasser nur als mechanisches Mittel benutzt wird, ist es gleichgiltig, ob dasselbe von harter oder weicher Beschaffenheit ist; kommt dasselbe aber als chemisches Agens in Anwendung, so muß seine physische, so wie seine chemische Beschaffenheit, vorher genau bekannt sein, weil beide nicht nur auf die Bildung des Malzes, sondern auch auf den Verlauf der Vergährung und endlich auf die Ausbeute an Alkohol von Einfluß ist, welche letztere durch schlechtes, untaugliches Wasser, sich öfters auf 30 bis 40 Procent beläuft, woraus wohl ganz klar hervorgeht, welchen wichtigen Einfluß das Wasser, in Bezug auf den Betrieb der Branntweinbrennerei, ausübt.

Gehen wir nun zunächst zu dem Verfahren zur Prüfung des Wassers über, und lassen späterhin einige Methoden, das Wasser zu reinigen, folgen, welche in mehreren Brennereien, welche wir zu bereisen hatten, mit Nutzen angewendet sind, wodurch sich deren Ertrag bedeutend gehoben hat. Da wir dieses Buch, wie wir bereits gesagt, mehr für den practischen Brenner geschrieben haben, um denselben einen Leitfaden an die Hand zu geben, als für den wissenschaftlich gebildeten Techniker, so sehen wir uns genöthigt, die Prüfung des Wassers ganz einfach anzugeben, ohne uns dabei auf weitläuftige chemische Analysien einzulassen; werden uns jedoch bemühen, so deutlich, als möglich, zu werden.

Will man das Wasser auf Kalksalze prüfen, so fülle man ein Wein- oder dem ähnliches Glas mit Wasser, und tröpfele von einer vorher gemachten Auflösung von sauerkleesaurem Ammoniak etwas hinzu; diese Auflösung bringt, wenn Kalksalze vorhanden sind, einen weißen Niederschlag von sauerkleesauerem Kalk hervor.

Schwefelsaure Salze erkennt man mittelst des salpeter-

sauren Baryts, durch welches ebenfalls ein weißer Niederschlag hervorgebracht wird, welcher letztere sich durch einen Zusatz von Salpetersäure nicht wieder auflöset. Auch bei diesem Verfahren wird der salpetersaure Baryt in Wasser aufgelöst und wie bei den Kalksalzen angewendet.

Salzsaure Salze oder Chlormetalle entdeckt man durch salpetersaure Silberoxyd-Auflösung, nach deren Eintröpfelung in das Wasser ein weißer Niederschlag erfolgt; dieser Niederschlag ist salzsaures Silberoxyd, welches sich durch Hinzusetzung von Ammoniak wieder auflöst.

Magnesiasalze findet man, wenn, nachdem alle Kalksalze durch sauerkleesaures Ammoniak, wie oben angegeben, niedergeschlagen, und dieser Niederschlag abfiltrirt worden, dem filtrirten Wasser basischphosphorsaures Ammoniak hinzusetzt, wodurch nun ein zweiter weißer Niederschlag entsteht, und zwar basisch-phosphorsaures Magnesia-Ammoniak.

Eisengehalt im Wasser findet man, wenn man das Wasser mit einer Auflösung von hydrothionsaurem Ammoniak vermischt, unter Hinzusetzung von einigen Tropfen Salmiak. Entsteht hiernach eine dunkle Färbung oder zeigen sich schwarze Flöckchen, so ist höchst wahrscheinlich Eisen darin enthalten. Um nun darüber Gewißheit zu erlangen, kocht man das Wasser, welchem man jetzt noch etwas Salpetersäure hinzugesetzt hat, bis auf den vierten Theil ein, neutralisirt diese Flüssigkeit vorsichtig mit Ammoniak, und setzt nun bernsteinsaures Ammoniak hinzu, wodurch ein brauner, flockiger Niederschlag, bernsteinsaures Eisenoxyd entsteht; oder man setzt Ammoniak im Ueberschuß hinzu, wodurch ein brauner Niederschlag, Eisenoxhydrat sich abscheidet. Diese Prüfung erfordert jedoch, wegen der Neutralisation, schon einige chemische Kenntnisse, weshalb wir noch eine Prüfung des Wassers auf Eisengehalt, welche eben so sicher, aber weit einfacher ist, für den weniger Geübten wollen nachfolgen lassen. Diese Prüfung besteht ganz einfach darin, daß man dem zu prüfenden Wasser etwas Galläpfeltinktur zusetzt. Wird hierdurch eine schwarze Farbe zum Vorschein gebracht, so enthält das Wasser Eisen.

Salpetersaure Salze findet man, wenn man Wasser in irgend ein Gefäß über Feuer abdampft, und den zurückge-

bliebenen Rückbestand auf eine glühende Kohle bringt; entsteht dadurch ein lebhaftes Verbrennen derselben unter Geprassel, und zeigen sich röthliche Dämpfe, wenn der trockene Rückstand mit trockenem schwefelsauren Kali erhitzt wird, so ist ein salpetersaures Salz unter dem im Wasser befindlichen.

Wird das Wasser durch keines der voraufgeführten Reagentien verändert, bleibt dasselbe vielmehr mehr oder weniger hell und klar, so ist dies ein Zeichen seiner mehr oder wenigern Reinheit.

Das Wasser, welches im gewöhnlichen Leben mit dem Namen weiches Wasser belegt wird, ist zum Brennereibetriebe das geeignetste; es ist von gewissen fremdartigen Beimischungen, die ihm den entgegengesetzten Zustand, die sogenannte Härte ertheilen können, frei. Diejenigen Quellen, welche aus dem reinen Kieselsande entspringen, liefern in der Regel ein solches Wasser. Es zeichnet sich durch folgende Eigenschaften aus, durch die es beurtheilt werden kann. Der Geschmack desselben ist milde, nicht hart, nicht salzig oder widrig. Es löset die Seife vollkommen auf, ohne sie zu zersetzen. Die Hülsenfrüchte kochen sich sehr leicht weich in demselben. Eine Auflösung von mildem Kali, in dasselbe hineingetröpfelt, bringt entweder gar keine, oder nur eine geringe Trübung hervor. Wenn das Wasser bis zum Sieden erhitzt wird, behält es seine helle Farbe bei und trübt sich nicht. Ein Wasser, welches diese Eigenschaften zeigt, kann jederzeit zum Betriebe der Branntweinbrennerei angewendet werden.

Diesem weichen Wasser entgegengesetzt, ist das harte, welches letztere gewöhnlich aus einem gyps- oder kalkhaltigen Grunde hervorquillt, oder über eine kalkhaltige Grundlage hinwegfließt. Das harte Wasser enthält in der Regel vielen kohlenstoffsauren Kalk oder auch Gyps aufgelöst; und von diesen beiden Stoffen hängen seine besonderen Eigenschaften ab. Dieses Wasser besitzt einen harten, erdartigen Geschmack. Wenn es bis zum Sieden erhitzt wird, trübt es sich mehr oder weniger und setzt einen erdigen Bodensatz ab. Die Seife wird, wenn sie mit diesem Wasser aufgelöst wird, zersetzt. Eine Auflösung von mildem Kali bringt, hinzugetröpfelt, eine starke Trübung hervor; Hülsenfrüchte kochen

sich darin nicht weich. Wird dasselbe in einem gläsernen Gefäße bis zur Trockniß verdampft, so bleibt ein erdiger Rückstand zurück, welcher unauflöslich im Wasser ist.

Zur Branntweinbrennerei ist ein solches hartes Wasser sehr nachtheilig; denn erstens schlagen sich jene erdigen Materien beim Gebrauche desselben in den Kühlgeräthen nieder, wodurch das Ein- und Ausströmen der Wärme verhindert wird, wodurch sich natürlich denn auch ihre abkühlende Wirkung vermindert. Zweitens aber schlägt sich der Kalk, wenn dasselbe zum Einmeischen des Getreideschrootes, oder auch der Kartoffeln, in der Branntweinbrennerei angewendet wird, an die in beiden enthaltende Phosphorsäure nieder, bildet damit einen unauflöslichen phosphorsauren Kalk, der ihre Poren verschließt, das Eindringen des Wassers verhindert, und so die vollkommene Extraktion der wirksamen Theile unmöglich macht; daher denn ein schlechter Erfolg der Fermentation, und eine geringe Ausbeute an Branntwein eine ganz nothwendige Folge davon sein muß.

Dies harte Wasser muß besonders zum Einmeischen in der Branntweinbrennerei vermieden werden; falls man jedoch kein anderes Wasser anwenden kann, muß solches verbessert werden, um es von den erdigen Bestandtheilen, besonders vom reichlich darin gebundenen kohlenstoffsauren Kalk, zu befreien.

Eine solche Verbesserung des Wassers, d. h. die Entfernung des kohlenstoffsauren Kalks aus demselben und des Gypses, kann auf mehrfache Weise bewerkstelligt werden, und zwar auf folgende Arten.

Man füllt ein solches Wasser vor dem Gebrauche desselben in große hölzerne Bottiche, setzt für jeden Kubikfuß Wasser, ohngefähr 33 Berliner Maaß, 1 bis 1½ Loth gute Pottasche, welche vorher in etwas Wasser gelöset ist, hinzu, rührt alles wohl unter einander und läßt das Ganze ohngefähr 3 Tage stehen.

Durch die Pottasche werden nun die in demselben enthaltenen erdigen Theile zu Boden geschlagen, können daher beim Gebrauch keinen nachtheiligen Einfluß mehr ausüben, wodurch nun ein so gereinigtes Wasser dem besten weichen an die Seite gestellt werden kann.

Oder man kann auch statt der Pottasche Holzasche, be-

sonders von Eichen- und Büchenholz, anwenden; jedoch müssen in diesem Falle auf jeden Kubikfuß Wasser, oder auf 33 Berliner Maaß, 5 Pfund Asche genommen werden. Man setzt dem Wasser die Pottasche, unter Umrühren, hinzu, und rührt dasselbe während 24 Stunden alle 3 Stunden gut durcheinander, worauf man es so lange stehen läßt, bis es sich wieder geklärt hat. Die Wirkung der Holzasche ist eben so wie die der Pottasche. Asche von Fichtenholz kann zwar auch hierzu verwendet werden; die beiden erstgenannten Arten verdienen jedoch den Vorzug.

Eine andere Art der Reinigung bezweckt man, wenn man auf 1 Kubikfuß Wasser 2 Loth gebrannten Kalk zusetzt, welchen man vorher in Wasser gelöscht hat. Dieser ätzende Kalk bemächtigt sich bei dieser Vermischung der freien Kohlenstoffsäure, welche den kohlenstoffsauren Kalk, welcher im Wasser vorhanden, aufgelöst enthielt, und fällt damit, als kohlensaurer Kalk, zu Boden; wogegen der vorher aufgelöst gewesene, nun ebenfalls als unauflöslich niederfällt. Nach den vorstehenden Angaben wird derjenige, welcher gezwungen ist, mit hartem Wasser zu arbeiten, sich leicht ein besseres schaffen können. Es ist nicht zu leugnen, daß dies mit Umständen sowohl, als auch mit Kosten verknüpft ist; allein der Vortheil, welcher dadurch erzielt wird, wiegt beide bedeutend auf, wie Jeder sich nach gemachten Versuchen überzeugen wird. Die beste Reinigungsmethode ist jedoch die mit der Pottasche, welche wir hiermit ganz besonders empfehlen.

Das eisenhaltige Wasser ist für die Brennerei an und für sich nicht nachtheilig; allein es läßt sich sehr leicht dadurch reinigen, daß man, wie beim harten Wasser, dasselbe mit der Pottasche behandelt.

Das sumpfige Wasser, obgleich dasselbe wesentlich verbessert werden kann, ist ganz untauglich zur Brennerei, indem der Geschmack und Geruch doch nie ganz durch die Reinigung fortgeschafft werden kann. Die beste Reinigung desselben geschieht durch Chlorkalk, indem man auf 33 Maaß Wasser ½ Loth Chlorkalk zusetzt, alles tüchtig untereinander rührt, und das Ganze einige Zeit stehen läßt, worauf sich der Geruch bald verlieren wird.

Aus Vorstehendem wird man daher ersehen, wie nothwendig es ist, vor Anlegung einer Brennerei sich vorher erst von der Beschaffenheit des Wassers zu überzeugen, indem für den Betrieb und an Ausbeute große Verluste für den Besitzer derselben entstehen können.

Von den Getreidearten.

Es ist nicht vortheilhaft, die Getreidearten im rohen Zustande allein zur Branntweinerzeugung anzuwenden, und zwar deshalb, weil sich dieselben bei dem Meischprocesse nur unvollständig auflösen, und aus diesem Grunde eine Meische von geringerer Vergährungsfähigkeit liefern, einestheils, weil die darin enthaltene Diastase nur eine schwächere Kraft besitzt, und dann, weil das Stärkmehl der rohen Getreidearten dazu unter den angeführten Umständen weniger geeignet ist. Durch das Malzen des Getreides wird das in den Getreidearten enthaltene Mucin in Diastase umgewandelt und durch diesen Proceß die zuckerbildende Kraft des Getreides ungemein vermehrt, so wie auch das in demselben enthaltene Stärkemehl zur bessern Auflösung und Zuckerbildung vorbereitet wird. Die Erfahrung hat gelehrt, daß es um deshalb nothwendig ist, um eine so vollständige, als mögliche Auflösung des mehligen Kornes bei dem Meischprocesse und Umwandlung des Stärkemehls in Zucker zu erzielen, wenigstes einen Theil des Getreides in gemalztem Zustande anzuwenden, und da das Gerstenmalz sich hierbei am wirksamsten gezeigt hat, so wird in den meisten Fällen die Gerste gemalzt, und den übrigen zur Branntweinerzeugung zu verwendenden Getreidearten hinzugesetzt.

Aus diesen angeführten Gründen wird zur Branntweinerzeugung das Getreide theils im rohen, theils im gemalzten Zustande verwendet. Da nun auch erfahrungsmäßig feststeht, daß es zweckmäßiger ist, nicht blos eine Getreideart für sich allein, sondern in Gemeinschaft mit einer andern zu diesem Behufe zu verwenden, so wendet man in den Brennereien gewohnlich ein Gemenge von Weizen und Gerste, oder Roggen und Gerste zur Branntweinerzeugung an. Zu diesem Ende wird das Malz in zweierlei Gestalten ange-

wendet, einmal als Grünmalz, auch Quetschmalz genannt, weil es auf Quetschmalzwerken zerkleinert werden muß, andernmals als Luftmalz im schwach gedarrten Zustande, als sogenanntes Schwelchmalz, welches letztere sich auch zur Aufbewahrung eignet, jedoch bei einer Temperatur nicht über 32° R. gedarrt werden darf, um die Wirkung der in demselben enthaltenen Diastase nicht zu unterdrücken und die Bildung des Zuckers aus dem Stärkmehl zu verhindern, wodurch eine geringere Vergährungsfähigkeit und dadurch eine geringere Ausbeute an Branntwein herbeigeführt werden würde.

Sowohl bei der Zuckerbildung, als auch bei der Gährung, wirkt, wie die neuesten Erfahrungen gelehrt haben, das Grünmalz kräftiger, als das gedarrte Malz. Da nun aber das zur Branntweinbrennerei verwendete Malz etwas länger ausgekeimt sein muß, als das zur Bierbrauerei, damit sich die Diastase in größerer Menge und kräftiger ausbilde und hierdurch die Zuckerbildung, so wie die Vergährung, befördert werde, so ist es nothwendig, daß sich der Branntweinbrenner sein Malz selbst bereite.

Von dem zur Brennerei angewendeten Malze werden die Keime von den Körnern nicht abgesondert, welches bei dem Grünmalze auch nicht möglich wäre; ja selbst wäre es bei dem letzteren sogar nachtheilig, weil in den Keimen desselben ebenfalls noch Diastase enthalten ist, wodurch sie mehr oder weniger zuckerbildende Wirkung auf das Stärkmehl ausüben. Gehen wir nun nach diesen Anführungen zunächst zu dem wichtigen Geschäft, zum Malzen des Getreides, über.

Vom Malzen des Getreides.

Der Proceß des Malzens zerfällt 1) in das Einweichen oder Quellen, 2) in das Keimen und 3) in das Trocknen und Darren.

Jedoch nicht jedes Korn ist zur Bereitung des Malzes gleich tauglich, manches keimt schneller, manches langsamer, manches gar nicht; nun aber ist es ein Haupterforderniß eines guten Malzes, daß die Keime aller Körner gleich lang auswachsen. Man muß deshalb zum Malzen Körner wäh-

len, die auf einer und derselben Ackerfläche erbaut wurden, gleiche Reife erlangt hatten, auf dem Felde nicht ausgewachsen, nicht so alt sind, daß dadurch die Keimfähigkeit ziemlich erloschen; frisch eingeärndtetes Getreide wendet man nicht gern an und Pferchgerste und Weizen, d. h. Gerste auf mit Schaafdünger gedüngtem Boden gewachsen, taugt gar nicht; eben so wenig brandige und musige Gerstenarten, glasiger Weizen und braunspitzige Gerste. Das zum Malzen anwendbare Getreide verlangt nach Maaßgabe seiner mehr oder weniger ausgesprochenen individuellen Verschiedenheit beim Malzen, eine abweichende Behandlung; auf leichtem Boden, in einem trocknen, warmen Sommer gewachsenes, ist dem auf schwerem Boden gewachsenen, vorzuziehen, die Entwickelung des Keimes erfolgt leichter, dagegen ist dickhülsiges Getreide schwieriger zu malzen.

1) Das Einweichen oder Einquellen des Getreides geschieht nun folgendermaaßen: in einem hölzernen, mit einem Zapfen versehenen Bottich, Quellbottich, oder gemauerte Cisterne, wird Wasser bis zu $2/3$ der Höhe geschüttet, dazu die zum Malzen bestimmte Gerste, letztere wird sodann mit Krücken im Wasser vertheilt und umgerührt, wobei die Spreu, die tauben Körner, als leichte Körper, obenaufschwimmen, abgenommen werden, und als Viehfutter verwendet werden können. Das Getreide muß überall gleich hoch über dem Boden des Quellbottichs liegen, und das Wasser mehrere Zoll hoch die Körner bedecken. In Betreff des dazu anzuwendenden Wassers ist zu bemerken, daß es ein klares, reines Wasser sein muß, gleichviel, ob Fluß- oder Brunnenwasser, wenn es nur keinen fauligen, dumpfen Geruch hat. Ein hartes Wasser ist zum Einquellen nicht so vortheilhaft, als ein weiches Wasser. Das weiche Wasser nimmt beim Einquellen eine gelbe Farbe an, einen Geruch nach Stroh, indem sich etwas Extraktivstoff aus der Hülse der Gerste auflöst, wodurch diese weißer wird und etwa $1/70$ an Gewicht verliert. Die Gerste saugt einen Theil des Wassers ein, quillt auf, ihr Volumen vermehrt sich um $1/5$, so daß 4 Scheffel Gerste 5 Scheffel gequellte Körner liefern, das Gewicht um $1/2$; dabei wird etwas kohlensaures Gas entwickelt, welches zum größten Theil im Wasser gelöst

bleibt. Dunstet man das Einquellwasser ab, so erhält man ein gelbes Extrakt von unangenehmem bittern Geschmack, welches in feuchter Luft zerfließt und eine beträchtliche Menge phosphorsaures und kohlensaures Natron enthält. Die zum Einquellen der Gerste nöthige Zeit ist relativ, richtet sich nach der Natur derselben, nach der Temperatur des Wassers, der Luft, nach der Beschaffenheit des Quellraums, ob dieser aus Holz, oder von Stein. Man läßt das Wasser im Sommer alle 12 Stunden, im Winter alle 24 Stunden ablaufen, gießt frisches auf und wartet den rechten Zeitpunkt ab, wann die Gerste die gehörige Weiche erreicht hat; im Allgemeinen wird dies bei weicher und dünnhülsiger Gerste nicht unter 36 bis 40 Stunden, bei trockener und dickhülsiger, nicht über 84 bis 90 Stunden Zeit erfordern; die gewöhnliche Zeit des Einquellens für die Gerste beträgt im Durchschnitt 54 bis 72 Stunden. Die Probe, ob gehörig eingequellt worden, besteht darin, daß herausgenommene Körner sich leicht zerdrücken lassen, die Hülse nachgiebt, aufspringt, sich völlig ablöst, das Korn, an Holz gestrichen, einen weißen, kreideartigen Strich hinterläßt. Man läßt nun das Wasser ab, und bringt die gequellte Gerste auf die Malztenne in einen Kellerraum, auf einen mit Fließen, Platten oder Estrich belegten Fußboden. Ein längeres Einquellen ist nachtheilig und veranlaßt häufig eine theilweise Zerstörung der Keimkraft, auch nimmt das Wasser aus den Körnern unnöthig Zucker; giebt das Korn beim Zerdrücken eine milchartige Flüssigkeit von sich, so ist es zu lange eingequellt und die Keimkraft erloschen.

2) Das Keimen des Getreides. Ist das Quellwasser abgelassen, die Gerste abgetropft, so wird sie, mittelst einer leichteu Wurfschaufel, in gleicher Höhe auf der Malztenne ausgebreitet und in viereckige Haufen gebracht, deren Höhe sich nach der Lufttemperatur richtet; im Sommer sind die Haufen etwa 12 bis 15 Zoll, im Winter 2 Fuß hoch, damit die innere Entwickelung der Wärme gehörig befördert wird und das Abkühlen vermieden werde. Nach 12 bis 20 Stunden erscheint die Gerste äußerlich trocken, nach 24 bis 36 Stunden erhöht sich die Temperatur in den Haufen, sie nimmt, im Vergleich mit der äußern Luft, um 5 bis 8 Grad

Reaum. zu, die Gerste fängt an zu schwitzen, dieselbe wird so feucht, daß man die Nässe fühlt, wenn man die Hand in den Haufen steckt. Es verbreitet sich ein starker, angenehmer Geruch nach Aepfeln, die Wurzeln brechen hervor, das Malz sticht oder spitzt; zuerst bemerkt man eine weiße Erhabenheit, welche sich bald in mehrere Wurzelfasern theilt, die schnell wachsen. Etwa einen Tag später entwickelt sich an derselben Stelle auch der Blattkeim, und bricht, würde der Prozeß nicht unterbrochen, am andern Ende, als ein grünes Blatt hervor. Allein dieses Auswachsen geschieht nur auf Kosten des zuckrigen und schleimigen Gehalts des keimenden Korns, also auf Kosten derjenigen Stoffe, welche zur Gewinnung auf Branntwein benutzt werden sollen.

So wie daher das Schwitzen, die Entwickelung der Wurzelfasern eingetreten ist, muß daranf hingearbeitet werden, das Wachsen derselben zu beschränken. Zu dem Ende wird die Gerste häufig umgeschaufelt, dadurch das Innere nach außen, das Aeußere nach innen, das Untere nach oben und das Obere nach unten gebracht, kurz die Haufen vollständig gewendet; die überflüssige Feuchtigkeit wird immer mehr entfernt, die Erwärmung gleichförmiger, so auch das Keimen, was eine höchst wichtige Sache ist. Man formt nunmehr niedrigere Haufen von 6 bis 8 Zoll Höhe, welche täglich mehrmals gewendet, umgeschaufelt werden, um die Gleichförmigkeit der Temperatur zu erhalten, die nie 20 bis 22 Grad Reaum. übersteigen darf. Wie oft das Umschaufeln erforderlich, läßt sich im Voraus nicht bestimmen, es hängt dies von der Temperatur der Luft, der Oertlichkeit u. d. m. ab. Es gilt als Regel, daß, je langsamer und gleichförmiger der Proceß des Wachsens geleitet wird, desto besser das Malz ausfällt, weshalb nicht eher, als bis jene Temperatur im Haufen sich zeigt, umgeschaufelt werden darf.

Weizen erfordert vor Gerste eine etwas abweichende Behandlung beim Quellen und Keimen, weil er dünnhülsiger ist, als letztere, daher nur kürzere Zeit zum Quellen gebraucht, 24, höchstens 48 Stunden, und in niedrigere Haufen aufgeschüttet werden muß.

Haben die Wurzelfasern bei Gerste die 1¼ fache bis 1½ fache, bei Weizen die gleiche Länge des Korns erreicht,

haben sich die Wurzelfasern mehrerer Körner in einander geschlungen, so ist der Zeitpunkt gekommen, wo das Keimen unterdrückt werden muß, will man nicht Gefahr laufen, daß der gebildete Zucker verzehrt werde. Man schaufelt die Haufen auseinander, breitet das Malz über den Boden etwa 1 bis 2 Zoll hoch aus, damit es sich abkühle und einen Theil seiner Feuchtigkeit verliere; hierauf schreitet man zum Trocknen oder Darren desselben. Das Lokal, in welchem das Auswachsen des Getreides vorgenommen wird, ist meist im Keller, Malzgewölbe, man hat aber auch Malztennen über der Erde, welche dem Luftzuge ausgesetzt sind, auf denen beim Malzen etwas abweichend verfahren werden muß, in Berücksichtigung des leichtern Abkühlens, Abdunstens der Feuchtigkeit; deshalb ist das Malzen hier gegen die Malzgewölbe erschwert, nur die Frühlings- und Herbsttemperatur ist dazu günstig, wogegen in jenen zu allen Jahreszeiten gleich gut gemalzt werden kann. Man kann auf die Zeit vom ersten Ausbreiten des gequellten Getreides auf der Malztenne bis zum Punkte der Vollendung der Entwickelung der Wurzeln, im Durchschnitt 14 Tage rechnen; der Gewichtsverlust, den die Gerste auf der Malztenne erleidet, beträgt etwa 3%.

Beim Keimen des Getreides findet folgender chemischer Proceß statt: Gegenwart von Sauerstoffgas ist nicht absolut erforderlich, wie man früher glaubte, sondern der Proceß wird hierdurch nur beschleunigt, indem Getreidekörner in ausgekochtem und mit Oel bedecktem Wasser eingequellt, sehr langsam Dextrin und Zucker bilden; eingequellte Körner in Stickstoffgas, kohlensauren und Wasserstoffgas gebracht, fangen zwar an zu keimen, sterben aber bald darauf ab; überhaupt übt kohlensaures Gas einen sehr nachtheiligen Einfluß auf die gequellten Körner aus. Directes Licht ist dem Korne mehr hinderlich; denn im Schatten geht das Wachsthum schneller vor sich. Während des Keimens wird etwas Sauerstoffgas verschluckt, aber dem Raum nach fast genau ebensoviel kohlensaures Gas entbunden; dabei findet eine geringe Abstumpfung von Stickstoffgas statt. Der Kleber der Körner wird bedeutend vermindert, dagegen erzeugt sich aus einem Theile des Stärkemehls Zucker und Dextrin (Gummi); die Farbe des Kornes wird weißer, das Gefüge lockerer, so

daß man dasselbe zwischen den Fingern zerreiben kann. Die anderweitige Umwandlung des im gekeimten Getreide noch übriggebliebenen Stärkemehls in Zucker und Dextrin (Gummi) wird bei den nachherigen Operationen bezweckt, die bis zur vollständigen Vollendung der Würze statt hat. Der im gekeimten Getreidekorn noch vorhandene Kleber enthält Mucin oder Diastase, vermöge welcher er im Stande ist, Stärkemehl in Dextrin und Zucker zu zersetzen.

3) Man bringt das Malz nun auf die Schwelchböden, Welk- oder Luftböden, breitet dasselbe dort so dünn, als möglich aus, und wendet es wenigstens täglich zweimal um, bis es entweder ganz trocken, als Luftmalz, oder soweit abgetrocknet ist, daß man es auf die Darre bringen kann, als Schwelchmalz. Dadurch, daß man das Malz auf dem Boden vor dem Darren gut abtrocknen läßt, erspart man eines Theils an Brennmaterial, indem das Malz mit einem geringern Gehalt an Wasser auf die Darre kommt, andern Theils ist das vor dem Darren halb abgetrocknete Malz milder, als dasjenige, welches unmittelbar von der Malztenne auf die Darre kam; endlich wird auch noch durch das Verdunsten des Wassers das Absterben des Pflänzchens bewirkt, einer Selbstentmischung des Zuckers vorgebeugt, welche durch den noch vorhandenen Kleber gar leicht bewerkstelligt werden könnte.

In der neueren Zeit wird in den Brennereien nur Luft- oder auch Grünmalz verarbeitet, jedoch zu der Einmeischung der Hefe ist auch gedarrtes Malz erforderlich, weshalb wir hierüber noch Einiges anzuführen, nicht unterlassen dürfen.

Beim Darren ist es eine Hauptsache, daß das Malz langsam erwärmt, daß nicht gleich zuerst dieselbe Hitze erzeugt werde, wie zuletzt, damit das in den Körnern noch zurückgebliebene Wasser Zeit habe, langsam zu verdunsten, die Hülsen nicht austrocknen, und dadurch der Entwickelung der Wasserdämpfe aus dem Innern ein Hinderniß abgeben; beobachtet man dies nicht sorgfältig, wird die Temperatur auf der Darre gewechselt, so fällt das Malz dunkler aus, als es bei der gewöhnlichen Temperatur sonst geworden wäre. Das Malz muß auf der Darre fleißig gewendet werden, namentlich aber in der ersten Zeit, und besonders, wenn es,

ohne vorher auf dem Welkboden gelegen zu haben, gleich auf die Darre gebracht wurde, wo große Vorsicht nöthig ist. Die Höhe der Schicht des Malzes hängt vom Grad der Trockniß ab, den dasselbe bereits vorher erlangt hatte. Die Hitze, welche durch die Rauchkanäle entwickelt wird, darf 30 Grad Reaum. nicht übersteigen, wobei keine Zersetzung des durch den Keimungsproceß erzeugten Zuckers stattfindet.

Gutes Malz muß nach dem Darren auf kaltem Wasser schwimmen, obschon es im Durchschnitt ein specifisches Gewicht von 1, 2. besitzt; allein es enthält zwischen der Hülse und dem Inhalt derselben Luft; es muß so trocken sein, daß es zwischen den Zähnen leicht zerbricht, muß mild, süß schmecken, und angenehm, gewürzig riechen. Fallen bei dem Probiren des Malzes Körner im Wasser zu Boden so ist dies ein Zeichen, daß dieselben nicht gehörig ausgemalzt sind. Während des Darrens trocknen die Wurzelfasern, verdorren, fallen zum Theil beim Wenden des Malzes durch die Darrblätter in den Raum der Darre, und müssen daher zusammengefegt und weggeschafft werden; die übrig gebliebenen werden nach vollendetem Darren, nachdem man das warme Malz auf einem Boden zum Abkühlen ausgebreitet hat, auf irgend eine Art abgelöst, am leichtesten durchs Treten mit Holzschuhen; dann mittelst einer Getreidefege oder Wurfmaschine von dem Malze gesondert; denn die Keime sind zur Branntweinbrennerei nicht brauchbar, sie bedingen einen schlechten Geschmack des Branntweins.

Es ist sehr wahrscheinlich, daß bei der Erwärmung des Malzes auf der Darre noch ein Antheil Stärkemehl in Dextrin umgewandelt wird, man hat auch durch Versuche ermittelt, daß Darrmalz, im Vergleich mit Welkmalz, von ein und derselben Gerste gefertigt, mehr extractirte Theile enthält, woher es denn kommt, daß ersteres eine mehr gesättigte Würze giebt, vorausgesetzt, daß beim Darren nicht schon eine Zerstörung des Zuckers statt gefunden hat.

Durch das Malzen und Darren findet bei Gerste ein Gewichtsverlust von 20 Procent statt, so daß 100 Pfund Gerste 80 Pfund Malz liefern; allein 12 Procent kommen auf Rechnung des im Getreide selbst enthaltenen Wassers; denn darrt man die Gerste ungemalzt, so erleidet sie 12

Procent Gewichtsverlust. Es fallen daher nur 8 Prozent dem Malzen anheim, und zwar gingen durch Einquellen $1^{10}/_{20}$, durchs Darren 3, durch abfallende Wurzelfasern und sonstigen Verlust $3^{1}/_{2}$, zusammen 8 Procent verloren. Dagegen hat das Volumen der Körner durchs Malzen etwas zugenommen.

Vom Zerkleinern des Getreides.

Daß eine Zerquetschung der Hülsen und eine Zerkleinerung des mehligen Korns der Getreidearten nothwendig ist, um dasselbe zur vollständigen Auflösung beim Meischen zu bringen, bedarf kaum der Erwähnung. Dies wird durch das Schroten bewerkstelligt. Man muß aber dabei einen Unterschied machen, ob Schwelchmalz, Grünmalz oder Getreide zu zerkleinern ist; darnach muß sich die mechanische Vorrichtung, welche man dazu anwendet, richten. Das Grünmalz, welches noch viel Wasser enthält, läßt sich auf den gewöhnlichen Mahlmühlen nicht zerkleinern, indem es die Mühlsteine verschmieren würde; aus diesem Grunde kann es nur mittelst Quetschmühlen zerdrückt, und dadurch das Korn so zermalmt werden, daß es sich nun im Wasser zertheilen, und beim Meischen auflösen läßt. Diese Quetschmalzwerke werden nun entweder durch Wasser-, Dampf-, Pferde- oder Menschenkraft bewegt, wonach sich die Construction des dazu gebrauchten sogenannten gangbaren Zeuges richtet. Für kleine Brennereien reichen die zuletzt genannten aus, wo nicht mehr Grünmalz, als vielleicht 6 bis 8 Metzen Gerste zu zerkleinern ist; da gewöhnlich das Grünmalz mit den gewachsenen Wurzelkeimen verfilzt ist, und sogenannte Klumpen bildet, so ist es nothwendig, daß dasselbe in dem Aufschüttekasten zur Zuführung des Malzes zwischen den Walzen, durch Menschenhände zugeführt wird. Gewöhnlich klebt es nach dem Zerdrücken an die Walzen an, und muß daher, mittelst an demselben anliegender, an sie durch Gegengewichte angedrückter Messer abgestreift werden. Wenn die Quetschwalzen gut gestellt sind, so ist es hinreichend, wenn das Grünmalz einmal aufgeschüttet wird; jedoch ist es nothwendig, dasselbe während des

Walzens öfters mit kaltem Wasser zu besprengen, um eine Erhitzung des Malzes zu verhindern. Dieses Grünmalz wird, wegen dieser allein zulässigen Zerkleinerungsmethode, gewöhnlich auch Quetschmalz genannt. Die Hauptsache hierbei ist, daß man dahin sieht, daß die Hülsen gehörig zerrissen und das in demselben enthaltene mehlige Korn möglichst vollkommen zerdrückt werde.

Von diesem Grünmalze hat man in den Getreidebranntweinbrennereien wenig Gebrauch gemacht, desto häufiger aber in den Kartoffelbranntweinbrennereien, wo es sich thatsächlich herausgestellt hat, daß die Wirkung desselben eine erhöhete ist.

Das Schwelchmalz kann nur zwischen den Quetschwalzen in soweit mit Vortheil zerkleinert werden, als es durch das Trocknen bei etwas erhöhter Temperatur eine dazu hinreichende Sprödigkeit angenommen hat, sonst wird es, wie das rohe Getreide, am besten auf gewöhnliche Mahlmühlen so fein, als möglich, geschroten. Daß hierbei jedoch keine Absonderung der Kleie stattfinden darf, versteht sich von selbst.

Von dem Mengeverhältnisse des anzuwendenden Grün- oder Schwelchmalzes und des Getreides.

Das Verhältniß des anzuwendenden Malzes oder Getreides, läßt sich entweder nach Maaßinhalt, oder dem Gewichte nach, bestimmen. Da jedoch eine möglichst genaue Bestimmung der Menge des zu verarbeitenden Getreides und Malzes in der Branntweinbrennerei durchaus nothwendig ist, indem man nur auf diese Weise richtige Vergleichungen mit der erhaltenen Ausbeute an Alkohol anstellen kann, so würden wir es vorziehen, die zu verwendenden Substanzen nach dem Gewichte zu bestimmen.

Zum Betriebe der Korn-Branntweinbrennerei wendet man Weizen, Roggen und Gerste an; und verhält sich die Ausbeute an Branntwein von 50 Procent Tralles aus ihnen folgendermaaßen:

Es liefern **100** Pfund	Brannt-wein von **50** prc. Quart.	Ein Scheffel wiegt Pfund.	Liefert Branntw. von **50** prc. Quart.	Nach Procent **1** Pfund. Prcent.
Weizen	25	85	$20,^{0}$	$12,^{5}$
Roggen	24	80	$19,^{2}$	$12,^{0}$
Gerste	23	69	$15,^{8}$	$11,^{5}$
Gerstenmalz .	$28^{3}/_{4}$	$60^{27}/_{32}$	$17,^{48}$	$14,^{37}$
Kartoffeln . .	9	100	$9,^{0}$	$4,^{5}$

Die voraufgeführten Ausbeuten sind die in gut geleiteten Brennereien erhaltenen mittleren, unbeschadet, daß sehr oft 1, 2 und noch mehr Procent vom Pfunde der angegebenen Getreidearten, und eben so auch von den Kartoffeln gewonnen werden. Die Procente selbst sind also berechnet: wenn 100 Pfund Weizen 24 Quart zu 50 Procent geben = 24. 50 = 1200, so giebt 1 Pfund $12,^{0}$ Procent.

Es ist Regel, nie aus einer Getreideart allein Branntwein zu brennen; denn die Erfahrung hat es gelehrt, daß die Ausbeute an Branntwein größer ist, wenn man gleichzeitig verschiedene Getreidearten einmeischt, entweder Roggen und Gerste, oder Weizen und Gerste u. s. w. Die relative Menge derselben ist beliebig und nicht mit bestimmeter Nothwendigkeit bedingt, doch hat man gefunden, daß von einer Getreideart wenigstens ¼ genommen werden muß. Wie überhaupt jene ausgemachte Thatsache zu erklären, darüber ist noch keine Gewißheit; es scheint, als wäre dadurch ein zweckmäßigeres Verhältniß des Klebers gegen das Stärkmehl erreicht. Man malzt aber uicht alles zum Brennen bestimmte Getreide, theils um die Kosten zu ersparen, theils weil die Erfahrung gelehrt hat, daß dadurch keine größere Ausbeute erhalten wird, im Gegentheill das Produkt um 5 bis 8 Procent geringer ausfällt, als wenn man nach der gewöhnlichen

Art ungemalztes mit einem Theile gemalzten verwendet. Dies scheint zwar mit der obigen Angabe in Widerspruch zu stehen, daß 100 Pfund Gerstenmalz 28¾ Quart Branntwein liefern, während 100 Pfund Gerste nur 23 Quart produciren. Beim Malzen gehen aber 20 Procent am Gewichte der Gerste verloren, also stehen 125 Pfund Gerste = 100 Pfund Malz; 125 Pfund Gerste würden aber geliefert haben 23 + 5¾ = 28¾ Quart Branntwein. — Ohne allen Zusatz von Malz erhält man weniger Alkohol, weshalb man dann wenigstens ¼ des Gewichts des Getreides Malz zufügt, gewöhnlich ⅓, Andere nehmen noch mehr, jedoch hat etwas mehr oder weniger keinen bedeutenden Einfluß auf den zu erwartenden Erfolg. Daß ein Zusatz von Gerstenmalz die Zuckerbildung sehr befördrrt, insofern nämlich die im Malz enthaltene Diastase auf das Stärkemehl einwirkt, und letzteres in Zucker und Dextrin umwandelt, werden wir späterhin noch näher auseinandersetzen.

Abgesehen aber von dem angewendeten Malze, ist die vortheilhaftere Wirkung eines Gemenges von mehreren Getreidearten nur in der Beschaffenheit des in ihnen enthaltenen Klebers zu suchen, welchem eine verschiedene zuckerbildende Wirkung auf das Stärkemehl zukommt, so daß sie sich hierin, so zu sagen, gegenseitig unterstützen und gleichsam ergänzen. Der Roggenkleber enthält vorzüglich viel Pflanzenleim; der Weizenkleber dagegen am meisten Pflanzenfibrin. Der Mucingehalt dieser beiden Getreidearten ist bis jetzt noch nicht genau ermittelt; aber allem Anschein nach ist auch in dem einen Getreide mehr, als in dem andern davon enthalten, und somit die verschiedene und sich gegenseitig unterstützende Wirkung derselben schon entschieden.

Im Allgemeinen ist es von Localumständen und den Preisen des Getreides unter sich, mit Rücksicht auf die erzielte Ausbeute, daraus bedingt, ob man die eine oder die andere Art Getreide zur Branntweinbrennerei anwenden und eben so auch in welchem Mengeverhältnisse.

Vom Kleber, Pflanzeneiweiß, Pflanzenleim und der Diastase.

Der Kleber wurde im vorigen Jahrhundert von **Beccaria** aus dem Weizenmehl geschieden und als ein näherer Pflanzenbestandtheil betrachtet, bis **Einhof** zu Anfang dieses Jahrhunderts, so wie auch **Berzelius** sicher ermittelten, daß der Kleber mindestens in 3 verschiedene Stoffe, mittelst Alkohol, sich trennen lasse, von denen der eine sehr große Aehnlichkeit mit dem thierischen Eiweis Pflanzeneiweis hat, der andere Pflanzenschleim, der dritte eine schleimige Materie, von **Saussure, Mucine,** von **Payen, Diastase** genannt wurde.

Der Kleber findet sich blos im Pflanzenreiche, namentlich in den Getreidearten, Weizen, Roggen, Gerste, Hafer u. s. w. vor, aber auch in allen grünen Pflanzentheilen. Die Gewinnung des Klebers ist folgende: man fertigt aus Weizenmehl und Wasser einen Teig, knetet diesen mit Wasser auf einem Siebe so lange aus, als das letztere noch milchig abläuft, wodurch fast alles Stärkemehl abgespühlt wird, der Rückstand auf dem Siebe ist unreiner Kleber; eine geringere Menge Kleber wird vom Stärkemehl mit fortgeführt und bedingt eine Verunreinigung des letztern, die nur durch eine Gährung des über demselben stehenden Wassers beseitigt wird.

Der frische Kleber enthält ohngefähr 37 Procent Wasser, ist ein Hydrat, schmutzig grauweiß, sehr zähe, klebrig, sich anhängend, elastisch, geschmack- und geruchlos, läßt sich in Fäden ziehen; im getrockneten Zustande sieht er gelbgrau, bräunlichgrau aus, ist durchscheinend, hart, spröde, von muschligem Bruch, erweicht in kaltem Wasser und wird wieder zu wasserhaltendem weichen Kleber, er besteht aus $55,^{7}$ Kohlenstoff, $7,^{82}$ Wasserstoff, $14,^{5}$ Stickstoff, $22,^{0}$ Sauerstoff, löst sich im kalten Wasser sehr wenig auf, letzteres wird dadurch schäumend, und liefert mit Galläpfeltinktur und mehreren Metallsalzen Niederschläge, wird im kochenden Wasser minder zähe, leimend, fester, liefert durch trockene Destillation unter andern Produkten, kohlensaures und blausaures Ammoniak, bläht sich im Feuer auf, und verbrennt zuletzt mit Horngeruch.

Der Kleber ist ein nährender Bestandtheil in den Getreidearten, obschon er, allein genossen, nicht zuträglich sein dürfte.

Behandelt man den Kleber mit heißem Alkohol so lange, als derselbe beim Abkühlen noch trübe wird, setzt dann Wasser hinzu und destillirt nun den Alkohol ab, so erhält man aus diesem den Pflanzenleim, während das Pflanzeneiweis im Alkohol unlöslich zurückbleibt.

Pflanzeneiweiß ist grauweiß, nach dem Trocknen hart, gerinnt in der Wärme, bläht sich im Feuer auf, schmilzt unvollkommen, brennt mit Flamme, schwillt angefeuchtet bald auf und fault, löst sich leicht in Phosphorsäure, Salzsäure, concentrirter Essigsäure, in Aetzammoniak, kohlensaures Ammoniak; allein nicht mehr nach dem Gerinnen in Kalilauge zu einer nicht mehr reagirenden, farblosen Flüssigkeit auf. Das Pflanzeneiweis macht im Kleber 72 bis 75 Procent aus.

Der Pflanzenleim ist eine blaßgelbe Materie, durchscheinend, klebt frisch leicht zu einer zähen Masse zusammen, die sich an die Finger hängt und sehr elastisch ist, geschmacklos, und besitzt einen eigenthümlichen, schwachen Geruch; er löst sich leicht in heißem Weingeist, aber nicht im Aether, in ätherischen und fetten Oelen auf; im kalten Weingeist gelöst, hinterläßt er einen weißen, schleimigen Stoff, Mucin genannt. Aus dieser Auflösung schlagen Alkalien den Pflanzenleim ohne Veränderung nieder. Der Pflanzenleim macht im Kleber etwa 20 Procent aus.

Das Mucin oder die Diastase wird auf folgende Weise angefertigt: Man kocht feuchten Kleber mehrere Male mit Alkohol aus, filtrirt die siedend heiße Auflösung, mischt sie mit einem gleichen Volumen Wasser, dampft diese Mischung bis auf $\frac{1}{16}$ ein, setzt wiederum Wasser hinzu, dampft nochmals ab, bis die kalte Auflösung klar ist und von der unlöslichen Substanz geschieden werden kann. Aus dieser Flüssigkeit erhält man nun durch letztes Abdampfen das Mucin.

Die Diastase stellt man nun auf nachstehende Weise her: Man zerreibt in einem Mörser gekeimte Gerste, befeuchtet sie mit ungefähr der Hälfte ihres Gewichts Wasser, und preßt das Gemenge, nachdem es vorher noch tüchtig im Mörser durchgerührt worden, stark aus. Die abgepreßte Flüssig-

keit wird mit Alkohol vermischt, um auf diese Weise den größten Theil des Pflanzenleims zu fällen, worauf das Ganze filtrirt und dann abgedampft wird. Um die Diastase zu reinigen, löst man den Rückstand noch mehrmals im Wasser auf, und schlägt mit Alkohol nieder; zuletzt wird der Niederschlag abfiltrirt, und in einer Wärme zwischen 45 bis 50 Grad Reaum. getrocknet.

Es ist eine weiße, fette, nicht krystallisirbare Substanz, die sich im reinen Zustande im Wasser auflöst, und verlangt hierzu etwa 25 Theile; in schwachem Weingeist ist sie gleichfalls lösbar, nicht aber in starkem, und im Aether. Die Diastase oder das Mucin erzeugt bei 65 bis 75 Grad aus Stärkemehl Dextrin und Zucker, woher auch der Name Diastase, von der Zersetzung. Die Diastase wirkt nur auf das Innere des gewöhnlichen Stärkemehls, nicht auf die Hülsen der Körnchen, sie kann 2000 Theile Stärke in Dextrin und Zucker umwandeln.

Die Diastase findet sich in gekeimten Getreidearten nahe an den Keimen, d. h. an den Ansetzpunkten derselben, aber nicht an den Letztern selbst, ebenso wenig in den Keimen und Wurzeln ausgewachsener Kartoffeln, aber in den Knollen. Vor dem Keimen enthalten die Getreidearten und Kartoffeln keine Diastase.

Von dem Verhältniß des zuzusetzenden Wassers zur trockenen Substanz in der Getreidemeische.

Bei der Angabe des Verhältnisses des Wassers zur Trockensubstanz wird das absolute Gewicht des Malzes und Getreides der ganzen Trockensubstanz gleich geachtet und das Verhältniß der Menge, in welchem dieselbe und das zum Einmeischen bestimmte Wasser angewendet werden, am besten in einem ganz einfachen Zahlenverhältnisse ausgedrückt. Eben durch dieses Verhältniß wird auch die Dicke der Meische oder der Extractgehalt der darin befindlichen Meischwürze bedingt. Die Dicke der Meische übt aber einen bedeutenden Einfluß auf die Vergährungsfähigkeit der erzeugten Meischwürze aus, weshalb man bei der Branntweinerzeugung dahin

arbeiten muß, diese Vergährungfähigkeit im vollsten Maaße zu bewirken, um die größte Branntweinausbeute zu erzielen; daher ist es aus diesem Grunde auch leicht begreiflich, daß die Dicke der Meische eine Grenze haben muß, welche aber bis jetzt noch nicht genau ermittelt ist, und die sich hauptsächlich und ganz besonders nach der Stärke der Hefe richten muß, die man zur Anstellung der Meische verwendet. In der Regel rechnet man auf einen Gewichtstheil Trockensubstanz 8 Theile Wasser, als mittleres Verhältniß, um die größtmöglichste Vergährungsfähigkeit der Meische zu bewirken; im Sommer aber, wo die Abkühlung der Meische erschwert wird, rechnet man 1 zu 9, im Winter 1 zu 7, im Herbst und Frühjahr aber das oben angegebene mittlere Verhältniß. Die Erfahrung hat uns aber gelehrt, daß das mittlere Verhältniß 1 zu 8 im Sommer ebenfalls ausreichend ist; denn der Grund, das erhöhte Verhältniß anzuwenden, nämlich, daß die Meische im Sommer, wenn sie zu dick ist, leicht sauer werde, ist nicht haltbar und liegt größtentheils in der nicht kräftigen Hefe, welche zur Anstellung derselben verwendet wird.

Dieses Einmeischungsverhältniß bedingt die Erzeugung einer sehr dünnen Meischwürze, denn dieselbe zeigt bei einem Einmeischungsverhältniß

von 1 zu 9 im Durchschnitt einen Extractgehalt von 6,56 Proc.
= 1 = 8 = = = = = 7,32 =
= 1 = 7 = = = = = 8,25 =

und hat in technisch-ökonomischer Hinsicht viele Nachtheile, indem

1) das große Inhaltsmaaß der Meische und die zu ihrer Bereitung erforderliche Wassermenge vergrößert wird;

2) hierzu größere Gefäße, und durch diese ein größeres Local bedingt wird;

3) der Aufwand an Zeit, Arbeit und Brennstoff, letzterer bei der Destillation der Meische vermehrt wird, und

4) die Erfahrung gelehrt hat, daß im Sommer eine sehr verdünnte Meische viel leichter sauer wird.

In Brennereien, wo aus Blasen destillirt wird, die mit freiem Feuer geheizt werden, ist es allerdings zweckmäßig, die Meische in dem oben angegebenen Verhältnisse zu ver-

dünnen, indem die Gefahr des Anbrennens und Uebersteigens dadurch verhindert wird; in Dampf-Branntweinbrennereien, wo man diesen Uebelständen überhoben ist, meischt man in der Regel weit dicker und hat deshalb auch ganz andere Verhältnisse der Trockensubstanz zum Wasser angenommen. In diesen Brennereien hat man die Einmeischungsverhältnisse folgendermaaßen festgestellt:

1 Gewichtstheil Trockensubstanz auf 6 Theile Wasser
1 " " " 5 " "
1 " " " 4 " "

und hat gefunden, daß die erzeugten Meischwürzen in diesen Fällen einen mittleren Extractgehalt von

1. 9. 48 Procent,
2. 11. 12 "
3. 13. 47 "

und noch mehr hatten.

Zur Prüfung auf diese ihre Qualität bedient man sich des Saccharometers. Dieser zeigt bei einer Temperatur von 14 Grad Reaumur in die durchgeseihete klare Meischwürze eingetaucht, den Extractgehalt derselben in Gewichtsprocenten an.

In den Ländern, wo, wie bei uns im Preußischen, der Steuerbetrag vom Gährbottichraume erhoben wird, hat man einen bedeutenden Vortheil durch das Dickmeischen, indem wegen der kleineren Masse der Meische, die Gährbottiche kleiner sein können, wodurch sich natürlich auch der Steuerbetrag vermindert, und war namentlich dieses der Grund, welcher zur dickeren Einmeischung Veranlassung gab. Daß übrigens bei dem Dickmeischen Alles auf eine gute, kräftige Kunsthefe ankommt, um die gehörige Vergährung der dicken Meische herbeizuführen, glauben wir wohl nicht erst anzuführen nöthig zu haben. Aus diesen voraufgeführten Gründen und mit besonderer Rücksicht auf eine kräftige Kunsthefe, empfehlen wir obiges Verhältniß in Dampf-Branntweinbrennereien ganz besonders.

Von der Temperatur, welche bei der Getreidemeische zu beobachten ist.

Der Zustand der Getreidearten, und namentlich der innige Zusammenhang des Klebers mit dem Stärkemehl in den verschiedenen rohen Getreidearten, machen es nöthig, daß die endliche Temperatur der Meische eine Wärme von ohngefähr 56 bis 58 Grad R. erhalte, welche in allen Fällen ausreicht und nicht überschritten werden darf. Die Erfahrung hat es bestätigt, daß bei dieser angegebenen Temperatur die größt möglichste Vergährungsfähigkeit der so bereiteten Meischen eintritt, was gerade in der Branntweinbrennerei die Hauptsache ist.

Die angegebene Temperatur haben wir als Maximum aufgestellt; denn wird diese überstiegen, so leidet die zuckerbildende Kraft der Diastase, und die Vergährung der Meische geht nicht gehörig von Statten; als Minimum nehmen wir 50 Grad R. an, bei welcher Temperatur die Auflösung des Stärkemehls im Korne beginnt. Als mittlere Temperatur nehmen wir 52 bis 54 Grad R. an, wobei man sich in allen Fällen am besten befinden wird.

Diese endliche Meischtemperatur erreicht man am besten, wenn man die Infundirmethode, welche auch fast überall gebräuchlich ist, anwendet, indem das Anbrühen des in warmem Wasser eingeweichten Malz- und Getreideschrotes mit kochendem Wasser bewirkt wird.

Die Temperatur des Wassers, bei welcher das Schrotgemenge ohne Gefahr einer oberflächlichen Verkleisterung und dadurch gehinderten vollständigen Auflösung des mehligen Korns, ausgeschüttet werden kann, darf die Höhe von 50 Grad R. erreichen, weil bei dieser kaum eine kleisterbildende Wirkung zu befürchten ist; auch beim Vermengen mit dem kühlern Schrote schon sehr bald eine Abkühlung unter 50 Grad herbeigeführt wird, welche sich auch noch nach der angewendeten größeren oder kleineren Wassermenge öfters bis auf 40 Grad reducirt. Hierbei wollen wir noch bemerken, daß, je wärmer das Wasser ist, wetches man hierzu anwendet, desto dicker kann man einmeischen.

Von dem bei der Getreidemeische zu befolgendem Verfahren.

Die Getreidearten werden sowohl untereinander, als mit dem nöthigen Malz gemengt, zu feinem Schrot gemahlen, und wo möglich, gebeutelt, allein nicht in Mehl umgewandelt; denn je feiner die Getreidearten geschrotet sind, desto vollständiger wird die Zuckerbildung vor sich gehen, und mehr Alkohol folglich auch aus denselben gezogen werden; es muß aber auch beim Einmeischen eine gewisse Sorgfalt, als beim grobgeschroteten Getreide, angewendet werden. Das Einmeischen geschieht in Meischtienen, deren Form am besten oval ist, weil man bei diesen am besten von allen Seiten hinzu kann.

Das Einmeischen selbst wird auf zwei verschiedene Arten bewerkstelligt, entweder nach der älteren Weise in drei Zeiten, oder wie jetzt allgemein üblich, in zwei, wie es sich als gut und zweckmäßig bewährt hat. Bei der ersten Art, dem Meischen mit Meischhölzern, wird erst eingeteigt, d. h. das Schrot mit Wasser von 30 bis 40 Grad R. zu einem dicken Teige zusammengearbeitet, in welchem keine Klümpchen mehr sichtbar bleiben dürfen; hierauf wird der Teig gahr gebrüht, d. h. mit kochendem Wasser durchgerührt. Zu beiden Meischarten werden (vorausgesetzt 1 Theil Trockensubstanz zu 8 Theilen Wasser, wovon sogleich mehr); die Hälfte der ganzen Wassermenge verwendet, und zwar $^2/_5$ zum Einteigen und $^3/_5$ zum Gahrbrühen. Das neuere Verfahren, das Meischen mit der Harke, ist nicht allein kürzer, weniger Kraft erfordernd, daher in größeren Brennereien, wo nicht mit der Maschine gemeischt wird, besonders zu empfehlen, sondern es liefert auch gleiche Ausbeute mit dem erstern. Das Verfahren ist folgendes: man verwendet vorausgesetzt 1 Theil Trockensubstanz zu 8 Theilen Wasser, 3.1 Theile Wasser zum Einmeischen und 4.9 Theile zum Zukühlen. Das zum Einmeischen bestimmte Wasser von 58 Grad, im Winter von 65 Grad R., in die Meischtiene gelassen, welche Temperatur man sehr leicht aus kochendem und kaltem Wasser mischen kann; dann das abgewogene Gemenge von Malz und Getreideschroot hinzugethan, und mit einer hölzernen

Meischharke so lange durchgearbeitet, bis alles Schrot mit dem Wasser ganz innig vermengt erscheint. Die Meischharken sind hierzu viel zweckmäßiger, als die Meischhölzer. Die etwa niedergefallenen Schrotlumpen zieht man, mittelst eines an einem Stiele befestigten Drathsiebes, herauf, um sie aufs sorgfältigste zu zerdrücken. Die vorangegebene Temperatur muß strenge inne gehalten werden, das Wasser darf weder mehr, noch weniger Wärme zeigen.

Durch das Zusetzen des Schrotes zum Wasser, nimmt natürlich die Temperatur des letztern ab, und das Gemenge zeigt nach dem Durcharbeiten etwa 51 bis 52 Grad R. Die Meische bleibt nun in dem Bottich, unter öfterm Umrühren, so lange unbedeckt stehen, bis sie eine gewisse niedrige Temperatur angenommen hat, die sich nach der Temperatur des Wassers richten muß, welches zum Zukühlen verwendet wird. Während dieser Zeit findet die Zuckerbildung statt; die anfangs dicke Meische wird nach und nach immer dünnflüssiger und nimmt sehr bald einen süßen Geschmack an. Ist nun die erforderliche Temperatur eingetreten, so erfolgt das Zukühlen, d. h. nun wird die oben erwähnte Menge kaltes Wasser 4. 9, der ganzen Menge von 1 zu 8 hinzugesetzt, und die Temperatur der verdünnten Meische auf 15 bis 18 Grad R. gebracht. In den größeren Brennereien bedient man sich hierzu der Kühlschiffe.

Wo es die Localität gestattet, pflegt man das Einmeischen nicht in den zum Gähren bestimmten Meischtienen selbst nicht vorzunehmen, sondern, da erstere am zweckmäßigsten im Kellergeschoß aufgestellt werden müssen, darüber im untern Stockwerk des Gebäudes in sogenannten Vormeischbottichen, in denen man die Meische, da sie gewöhnlich kleiner sind, weit bequemer zu bearbeiten im Stande ist, als in großen, wo dieselben niedrig stehen und auch leichter wegen der großen der Luft dargebotenen Oberfläche sich abkühlen würde. Aus dem kleinern Meischbottiche wird dann die Meische zum Zukühlen durch ein Rohr in die großen Meischtienen abgelassen und das nöthige Zukühlungswasser durch den Meischbottich hindurch, um diesen damit recht rein zu spühlen. Wird die Meische in Kühlschiffen gekühlt, so müssen diese mit einem Theil des Zukühlungswassers nachgespühlt werden.

Im vorhergehenden Abschnitt haben wir bereits erwähnt, daß zur Auflösung des Stärkemehls in der Meische eine Temperatur von mindestens 50 Grad und von höchstens 60 Grad R. erforderlich ist, und daß dabei auch die Auflösung und Umwandlung des Stärkemehls in den rohen Getreidearten im erwünschten Grade stattfindet, dazu aber die Mitwirkung einer gewissen Wassermenge als Mittel zur Auflösung, worin diese Umwandlung vor sich geht, nothwendig wird; daß ferner, wie ebenfalls früher angeführt worden, diese Umwandlung auf der eigenthümlichen Kraft der zuckerbildenden Diastase im gekeimten, und des Mucins im rohen Getreide ihren Grund hat, welche bei einem Wärmegrade von über 60 Grad zunehmend vermindert und endlich ganz zerstört wird; wodurch dann natürlich auch späterhin die Vergährungsfähigkeit der erzeugten Meischwürze leidet, und zuletzt, daß die Vergährungsfähigkeit der Meischwürze sich um so größer zeigt, bei je niedrigerer Temperatur, zwischen den angegebenen Grenzen von 50 bis 60 Grad R. der Meischproceß und die Auflösung des mehligen Korns vor sich geht, und daß in diesem Falle die in der Meischwürze gelösten Proleinkörper die meiste Fähigkeit haben, bei dem Gährungsprocesse in Hefe verwandelt zu werden, womit auch eine vollständigere Vergährung, die Bildung von mehr Alkohol, mithin die gewünschte größere Ausbeute an Alkohol verbunden ist. Diese Erfahrungen lehren uns unzweideutig, wie nothwendig es ist, beim Einmeischen rationell zu verfahren und welche große Sorgfalt man also dieser Arbeit zu widmen habe.

Wo in sogenannte Vormeischbottiche mit späterer Anwendung besonderer Kühlung eingemeischt wird, so kann man bei diesem Verfahren, da bei einer besonderen Kühlung der Meische ein geringerer Zusatz von Kühl- und Verdünnungswasser zur fertigen und der Hauptsache nach bereits gekühlten Meische nothweneig ist:

1) dicker einmeischen, und

2) eine größere Wassermenge zum Einmeischen anwenden, weil weit weniger davon zum Zukühlen und Verdünnen nothwendig wird. Aus diesen Gründen eignet sich obiges Verfahren auch ganz besonders für die Dampfbrennereien,

Hierbei kann man ebenfalls, wie bei dem vorher angegebenen Verfahren, zweierlei Methoden befolgen; um die Meische bis zu der zur Zuckerbildung erforderlichen Temperatur von 52 bis 55 Grad R. zu bringen, und zwar

1) jene Art des Einmeischens dem ältern Verfahren in drei Zeiten gleich, wobei das Schrotgemenge in Wasser von 40 bis 50 Grad Temperatur geschüttet, darin eingemeischt und geweicht, und dann durch Hinzusetzung kochenden Wassers bis zur erforderlichen Temperatur zugebrühet wird;

2) jene in zwei Zeiten, wobei das kalte Schrotgemenge gleich in so heißes Wasser gebracht wird, (58 bis 65 Grad R.) daß durch Temperaturausgleichung zwischen beiden Substanzen die zur Auflösung des mehligen Korns und der Zuckerbildung erforderliche Temperatur von 52 bis 55 Grad R. erhalten wird.

Ist auf diese Weise das Meischen nun beendigt, und hat man sich durch Hineintauchen und Umrühren mit dem Thermometer überzeugt, daß man die gewünschte Temperatur erhalten hat, so deckt man den Vormeischbottich zu und läßt die Meische 1 bis 2 Stunden ruhig stehen, damit während dieser Zeit die Zuckerbildung vor sich gehen kann.

Während dieser Zeit, 1 bis 2 Stunden, ist nun die Zuckerbildung in gehöriger Weise vor sich gegangen und beendigt, worauf nun zur Abkühlung der fertigen Meische geschritten wird. Diese Abkühlung muß so schnell als möglich bewirkt werden, und bedient man sich hierzu am besten der Kühlschiffe.

Von der Abkühlung der Getreidebranntwein-Meische.

Die Abkühlung der Meischen bis zu der zur Gährung geeigneten Temperatur geschieht stets auf zweierlei Art, nämlich zuerst durch künstliche Mittel, und dann zuletzt durch einen Zusatz von kaltem Wasser, wodurch zugleich auch die nöthige Verdünnung der Meische veranlaßt wird. In derselben Art geschieht auch die Abkühlung, wenn in dem Vormeischbottich eingemeischt wird, nur daß man vor dem Zu-

satze des kalten Wassers, welcher immer erst beim Ablassen der theilweise gekühlten Meische in den Gährbottich geschieht, die Abkühlung derselben auf andere Weise vornimmt.

Die hierzu nöthigen Kühlschiffe macht man 12 bis 15 Zoll tief, damit, weil die Meische zur Beschleunigung der Abkühlung fortwährend gerührt werden muß, nichts von derselben über den Rand verspritzen kann. Je dünner die Meische auf dem Kühlschiffe zu liegen kommt, desto schneller wird ihre Abkühlung bewirkt, weshalb die Dicke der Meische auf derselben nie über 3 Zoll betragen soll, wonach man also die Größe der Kühlschiffe für jedes beliebige Meischquantum zu berechnen hat. Gewöhnlich kommt die Meische mit einer Temperatur von 45 Grad R. auf das Kühlschiff. Da die Abkühlung durch bloße Verdunstung bei dieser niedrigern Temperatur aber nur sehr langsam von statten gehen würde, so ist es durchaus nothwendig, daß man die Meische fortwährend rühren lasse; denn durch das Rühren wird ihre verdunstende Oberfläche vergrößert, und ihre frühere Abkühlung herbeigeführt. Im Winter geht diese Abkühlung ziemlich schnell vor sich und ist gewöhnlich in 1 bis 2 Stunden beendigt, wogegen im Sommer die Abkühlung weit schwieriger und zeitraubender ist. Hier hat man sich jedoch auch zu helfen gewußt, indem man sich des sogenannten Ventilatorgebläses in vielen Brennereien bedient, oder auch der sogenannten Windmühlenflügel; womit man über die Oberfläche der Meische auf dem Kühlschiffe, die außerdem noch gerührt werden kann, einen Strom von kalter Luft streichen läßt. Auch die Kühlungs-Apparate, mit Anwendung des kalten Wassers, eignen sich ganz besonders für diese Jahreszeit.

Das Kühlschiff muß der Zweckmäßigkeit wegen, so angebracht werden, daß es in einer gewissen Höhe über den Gährbottichen an einen luftigen Ort zu stehen kommt, und die abgekühlte Meische von demselben sogleich in den Gährbottich durch eine, am besten kupferne Röhre, geleitet werden kann, worauf der Gährbottich noch vollends, mit Rücksicht auf den erforderlichen Steigeraum, mit kaltem Wasser angefüllt wird.

Um die fertige Meische auf das Kühlschiff zu schaffen, bedient man sich am besten der Pumpen, und wendet man

hierzu gewöhnliche Saugpumpen von Holz, Kupfer, oder auch Saug- und Druckpumpen von Messing mit Kugelventilen an. Damit das Heraufschaffen der Meische aber nicht zu lange Zeit erfordere, ist darauf zu sehen, daß diese Pumpen einen hinreichend großen Durchmesser erhalten.

Von dem Zuckerbildungsproceß beim Meischen in der Getreide-Branntweinbrennerei.

Wenn man reines Stärkemehl mit gutem Malz oder mit der in dem letztern enthaltenen Diastase bei einer passenden Temperatur in Berührung bringt, so erfolgt die Verzuckerung in einer gewissen Zeit ganz vollständig. Die in den gekeimten Getreidearten enthaltene Diastase besitzt zwar eine bedeutend stärkere zuckerbildendere Kraft, als das Mucin, aber auch das letztere bringt eine ähnliche, wenngleich schwächere Wirkung hervor, welches beweist, welcher wesentliche Nutzen durch das Malzen der Getreidearten erreicht wird; denn eben durch dieses Malzen wird nicht nur das mehlige Korn der gemalzten Getreidearten aufgeschlossen, das in demselben enthaltene Stärkemehl zur Auflösung und Zuckerbildung vorbereitet, sondern es wird auch die zuckerbildende Kraft des Mucins durch die Umwandlung desselben in Diastase wesentlich gesteigert.

Aus diesem Grunde läßt sich auch weiter die Verschiedenheit der Wirkung auf das aus den Getreidearten ausgeschiedene Stärkemehl, und überhaupt auf das mehlige Korn derselben, worin noch der Kleber enthalten ist.

Das Stärkemehl aus dem Weizen bedarf zu seiner Kleisterbildung einer Temperatur von über 60 Grad R., bei welcher aber schon eine Schwächung der Wirkung der Diastase eintritt; daher kommt es auch, daß sich dasselbe, selbst bei Anwendung einer großen Menge Malz zu keiner klaren, dünnen Flüssigkeit auflöst, sondern seine kleistrige Beschaffenheit behält, wogegen das Kartoffel-Stärkemehl schon bei einer Temperatur von 52 Grad R. mit Wasser Kleister bildet, woher die Wirkung des Malzes auf dasselbe eine weit kräftigere ist.

In dem innig mit Kleber gemischten Zustande, in welchem das Getreide=Stärkemehl in dem Korne der rohen Getreidearten enthalten ist, löst sich dasselbe, in Verbindung mit Gerstenmalz, aber schon bei einer Temperatur von 52 bis 56 Grad R. vollständig auf, und erleidet eine Umwandlung in Gummi und Zucker, welches für die Branntweinbrennerei besonders von Wichtigkeit ist.

Dann hat es aber die Erfahrung hinlänglich bestätigt, daß die Zuckerbildung vollständiger erfolgt, wenn das in dem gemalzten Getreide enthaltene Mucin und die Diastase auf einmal auf die ganze Masse des aufzulösenden Stärkemehls einwirken, als wenn das in den Getreidearten enthaltene Stärkemehl in abgebrochenen Portionen zugesetzt wird. Das Malz kann aber in mehreren Portionen den im Bottiche befindlichen Stärkemehlsubstanzen, oder den geschrotenen Getreidearten zugesetzt werden, niemals darf aber der umgekehrte Fall eintreten. Die im Grünmalze enthaltene Diastase hat eine größere zuckerbildende Kraft, als die im getrockneten oder gedarrten Malze. Gerstenmalz wirkt immer am kräftigsten, weniger das Roggenmalz, am schwächsten aber die rohen Getreidearten, weshalb es denn auch durchaus nothwendig erscheint, immer einen gewissen Theil gemalzter Gerste diesen letzteren zuzusetzen. Durch die Einwirkung der Diastase auf das Stärkemehl entsteht aber bei dem Meischprocesse der Zucker nicht allein als der einzige Körper, sondern er ist bloß derjenige, welcher sich in der größten Menge bildet. Neben dem Dextrinzucker bildet sich auch noch eine gewisse Menge Dextringummi und Milchsäure, von welcher letztern auch die säuerliche Reaction in der erzeugten Würze herrührt.

Der Dextringummi entsteht bei dem Meischprocesse eben so durch die Wirkung der Diastase und des Mucins auf das Stärkemehl, wie der Dextrinzucker. Die Menge des Dextrinzuckers steht mit der des Dextringummi im umgekehrten Verhältnisse; denn je mehr Zucker sich bildet, desto kleiner wird die erzeugte Menge des Gummi ausfallen. Der Dextrinzucker bildet sich aus dem Stärkemehl vor dem Zucker und bildet den Uebergangskörper aus dem erstern in den letztern. Während des Vergährungsverlaufes ist, unter günstigen Umständen, der Dextringummi noch fähig, in Zucker

verwandelt zu werden, wobei die modificirte Diastase und die sich entwickelnde höhere Temperatur von Einfluß sein dürften; denn nur durch diese Annahme läßt sich die große Vergährungsfähigkeit der ungekochten Branntweinmeischwürzen erklären, welche vor Eintritt der Gährung doch noch einen bedeutenden Antheil Gummi zeigten, welches doch als Gummi selbst der geistigen Gährung nicht unterworfen ist.

Ein anderes drittes Produkt, welches bei dem Processe des Einmeischens sich bildet, ist die Milchsäure, obgleich bis jetzt noch nicht ermittelt ist, in welcher Menge sie sich entwickelt. Die Milchsäure, welche sich in der Meische bildet, ist nicht allein für den ferneren Verlauf der Gährung unschädlich, sondern, da sie das Mittel zu sein scheint, durch welches der Kleber aus den verarbeiteten Getreidearten zur Auflösung gebracht und hierdurch fähig wird, bei seiner spätern Berührung mit der Hefe selbst in Hefe umgewandelt zu werden, so trägt sie selbst zu einer kräftigen Erregung der späteren Alkoholausbildung und alkoholbildenden Gährung bei.

Von der Zeit, welche der Meische zum Zuckerbildungs=Proceß zu lassen ist.

Ueber die Dauer der Zuckerbildung ist man im Allgemeinen noch nicht einig, indem Einige der süßen Meische 1 bis 2, Andere aber 3 bis 4 Stunden Zeit zur Zuckerbildung gelassen wissen wollen. Daß die Umwandlung des Stärkemehls in Zucker und Gummi nicht plötzlich eintritt, sondern daß hierzu eine gewisse Zeit nöthig, weiß Jeder aus Erfahrung, und kommt hier noch ganz besonders das Mengeverhältniß der verschiedenen Getreidearten sowohl, als auch die Qualität derselben in Betracht. Im Allgemeinen werden 2 Stunden ausreichend für die Getreidemeische sein. Denn wenn man den Meischproceß auch über diese angegebene Zeit hinaus dauern lassen wollte, so lehrt die Erfahrung, daß die Bildung von Zucker nicht mehr zunimmt und die Meische auch nicht süßer wird. Hierbei ist auch noch ein anderer Umstand in Erwägung zu ziehen. Hauptsache hierbei ist zwar immer die Zuckerbildung — denn nur der

Zucker ist durch seine Zersetzung bei der Gährung fähig, Alkohol zu erzeugen — allein die Umbildung des Stärkemehls in Zucker bei diesem Processe steht in Beziehung und im geraden Verhältnisse mit jener des Klebers zur Hefe, eine ist daher durch die andere bedingt. Kann sich keine Hefe bilden, so hört natürlich auch die Gährung auf und es kann auch ferner keine Zersetzung des Zuckers mehr stattfinden. Da sich die Hefe aber nur aus den Proteinkörpern des Klebers bildet, die in der Würze im gelösten Zustande vorhanden sind, so hat man nach obigen Anführungen bei der Zuckerbildung, auch hierauf sein Augenmerk zu richten; nämlich, daß man da, wo es sich um eine möglichst vollständige Vergährung handelt, wie bei der Branntweinerzeugung, bei dem Meischprocesse auch dafür Sorge tragen müsse, daß nicht nur die größtmöglichste Menge Zucker gebildet, sondern auch eine ausreichende Menge Kleber in der Meische aufgelöst werde.

Um dieses nun aber zu erreichen, ist es nothwendig, die Zeit der Zuckerbildung auf mindestens 2 Stunden festzusetzen, indem sich während dieser Zeit eine solche Menge Milchsäure bilden kann, welche hinreichend ist, die erforderliche Menge Kleber aus dem verwendeten rohen Getreide zur Auflösung zu bringen, wodurch auch eine größere Vergährungsfähigkeit der Meische, und hierdurch wiederum eine größere Ausbeute an Alkohol zu erwarten ist.

Vom Zukühlen und Stellen der Meische.

Ist die Meische auf dem Kühlschiffe nun so weit abgekühlt, daß sie zugekühlt und mit einem Gährungsmittel gestellt werden soll, so muß vor allem auf die Temperatur des Zukühlungswassers Rücksicht genommen werden. Am liebsten benutzt man hierzu Brunnenwasser, wenn es nicht zu viele Salze enthält, weil es eine niedrigere Temperatur als Flußwasser oder Wasser von Landseen besitzt. Je kälter das Kühlwasser, desto wärmer kann die Meische noch sein, und umgekehrt, um auf eine zur Gährung günstige Temperatur von 13 bis 18 Grad R. zu kommen; ein kälteres

Stellen ist, wenn das Ferment kräftig ist, immer besser, als eine höhere Temperatur. In dieser Hinsicht zeichnen sich die sogenannten artesischen Brunnen sehr vortheilhaft aus, da sie nicht nur ein sehr reines Wasser führen, welches zu jeder Jahreszeit eine gleiche Temperatur besitzt, wodurch das Zukühlen sehr erleichtert wird. Nach dem Abkühlen auf dem Kühlschiffe, d. h. wenn die Meische in den Gährbottich abgelassen, wird die zum Stellen bestimmte Kunsthefe der Meische im Bottich zugesetzt, und die ganze Meische nachdem tüchtig so lange durchgerührt, bis alles Zukühlwasser im Bottich ist, damit alles aufs Innigste gemischt werde.

Von der Gährung der Meischen im Allgemeinen.

Ist die Meische gekühlt und gestellt, so erfolgt nun die Gährung sehr bald. Die Gähruugslocale sind am zweckmäßigsten im Kellerraum, dessen Fußboden mit Fließen belegt und mit Cement verstrichen sind, und täglich abgescheuert werden müssen; eben so müssen auch die Wände des Gährungslocals sehr reinlich gehalten und alle 4 Wochen ausgeweißt werden. Ist das Local zugig, so müssen die Meischtienen bedeckt sein, ist dies aber nicht der Fall, so bedeckt man sie nur während der ersten 8 bis 12 Stunden, um die Wärme zusammenzuhalten; überhaupt aber, wenn eine niedere Lufttemperatur dies erfordert. Im Sommer ist dies um so weniger nöthig, als gar leicht bei anhaltender Hitze eine stete höhere Temperatur in den Gährungsräumen herrscht, die öfters sogar eine besondere Abkühlung nöthig macht. Von der öfters vorgeschlagenen Gährung in möglichst verschlossenen Gährbottichen, die für die Kohlensäure ein Abzugsrohr im Deckel haben, um keinen Weingeist zu verlieren und die Essigsäurebildung zu beseitigen, ist man wieder abgekommen, da dieses Verfahren keinen reellen Nutzen auf den beabsichtigten Zweck hatte. Dagegen nutzte eine dichte Bedeckung durchs Zusammenhalten der Wärme, durch das Abhalten der abkühlenden Luft.

Wegen des eintretenden Steigens beim Gähren der

Meische muß ein passender Raum, der sogenannte Steigraum, im Bottich verbleiben, welcher im Preußischen auf $1/_{10}$ festgesetzt ist. Dieses Steigen wird besonders bei einem unpassenden Material, bei unzweckmäßiger Behandlung beträchtlich sein, z. B. wenn Pferchgetreide, Getreide mit vieler Kornrade gemengt, wenn blos Getreideschrot ohne Malzschrot eingemeischt, wenn nicht gar gebrüht, wenn zu warm gestellt worden u. s. w. Da das Uebersteigen der Meische in einer Zähigkeit derselben seinen Grund hat, indem die Blasen nicht rasch genug zerplatzen, so bedient man sich hier desselben Mittels, wie in der Zuckersiederei, nämlich des Fetts; die Erfahrung lehrt, daß fette Milch, Oel, alte, in heißem Wasser gelöste Butter, welche man auf die Meische gießt, das Uebersteigen verhindern.

Nach 2 bis 5 Stunden, je nach der Temperatur, Menge und Güte der Hefe, kommt die Meische in Gährung, die Temperatur derselben steigt nach 12 bis 18 Stunden auf 24 bis 26 Grad R., man hört das Geräusch der zerplatzenden Gasblasen, die Hülsen und weniger zertheilten Mehltheile des Schrotes erheben sich vom Boden, steigen auf die Oberfläche, bilden eine dicke Decke, die hier und da durch emporgehobenen weißen Schaum durchbrochen, und von diesem nach und nach überzogen wird, Puppengährung; ein durchdringender geistiger und zugleich säuerlicher Geruch wird wahrgenommen, von der Kohlensäure und dem Alkohol herrührend. Nach 34 bis 36 Stunden nimmt die Gährung ab, und hat nach 36 bis 48 Stunden die Endschaft erreicht, die Hülsen senken sich wieder zu Boden, der stechende, säuerliche Geruch verliert sich, die Meische erlangt ihre Reife, worauf dieselbe weingahr oder zum Brennen tauglich ist, sie hat einen, dem aus Obst oder Malz bereiteten Essig ähnlichen Geruch, und einen kräftigen, säuerlich bittern Geschmack. Ist das Gährungsmittel weniger kräftig, so erfolgt die Gährung langsamer, dauert länger, oder wird plötzlich und zu früh beendigt, ohne daß der gährungsfähige Zucker wirklich ganz vollständig in Weingeist umgewandelt worden wäre. In solchen Fällen thut man am besten, der Meische noch ein kräftiges Ferment hinzuzusetzen und wenn die Temperatur zu niedrig ist, dieselbe dadurch wieder zu er-

höhen suchen, indem man Kannen von Weißblech, wie wir sie späterhin zu beschreiben Gelegenheit haben werden, mit kochendem Wasser anfüllt, dieselben in die Meische setzt, und durch öfteres Hin- und Herziehen derselben die Meische wieder erwärmt. Verabsäumt man dieses, so hat man erstens zu befürchten, daß die Meische leicht in Säuerung übergeht, indem sich statt des zu erzielenden Alkohols, Essigsäure bildet, wodurch nicht allein der in der Meische schon vorhandene Alkohol theilweise zerstört, sondern auch alle folgende Meischen von derselben angesteckt werden, da dieselbe sich sehr schwer aus den Gährbottichen wieder entfernen läßt; zweitens geht aber auch eine so unvollkommen ausgegohrene Meische beim Destilliren über, und liefert drittens, da noch überschüssiger Zucker in derselben vorhanden ist, eine geringe Ausbeute an Alkohol.

Eben so nachtheilig aber, wie eine zu schwache Gährung, ist auch im Gegentheil eine zu heftige, stürmische, wilde Gährung; durch dieselbe findet erstens ein Uebersteigen der Meische statt, welche einer siedenden Flüssigkeit gleicht; zweitens eine zu starke Erwärmung, und dadurch bedingter leichter Uebergang in saure Gährung, und endlich eine unvollkommene Umwandlung des Zuckers in Weingeist. Bei dieser Art vou Gährung ist es anzuwenden, was wir vorstehend von den fetten Substanzen gesagt haben.

Bei der dicken Meische geht die Gährung langsamer vor sich, als bei einem Verhältniß von 7 oder 8 : 1, weil der sich bildende Weingeist nicht genug verdünnt, daher die Gährung hindert; es erfordert die Gährung dann wohl an 72 Stunden. Man unterscheidet eine 3 oder 4 tägige Meische, richtiger, eine 2 oder 3 tägige; 2 tägige brennt man gewöhnlich im Sommer oder wo eine stete mittlere Temperatur in dem Gährungslocal herrscht, und gehörig Malzschrot zugesetzt werden, 3 tägige noch im Winter und wenn wenig Malz angewendet wurde. Man hat selbst hin und wieder durch eine doppelte Menge Hefen nnd ein vermehrtes Malzquantum die Gährung beschleunigen wollen, so daß die Reife der Meische binnen 24 Stunden erfolgen sollte; allein dies kann nur auf Kosten der Alkoholausbeute geschehen, und daher nicht anwendbar.

Von der Obergährung der Getreidebrannt=wein=Meische.

Die Obergährung der Getreide=Branntweinmeische wird als eine dreitägige, oder auch als eine viertägige behandelt, und wird die Meische im erstern Falle bei 18 bis 20 Grad, im letztern bei 14 bis 16 Grad R. Temperatur mit der dazu vorbereiteten Hefe angestellt.

Als Gährungsmittel bedient man sich entweder der Bieroberhefe, der Preßhefe oder der Kunsthefe, welche letztere gleichfalls mit Bieroberhefe zubereitet worden ist. Die Obergährung findet jedoch nur in solchen Brennereien statt, womit zugleich die Preßhefen=Fabrikation verbunden ist, indem sich bei dieser Gährung eine große Menge neugebildeter Hefe erzeugt, welche das kräftigste Gährungsmittel für die Getreidemeische ist; diese neugebildete Hefe wird bei dem Gährungsverlaufe abgenommen und von den Trebern durchs Auswaschen abgesondert. Die Gährung tritt in der Regel in wenigen Stunden ein, und wenn sie im vollen Gange ist, zeigt sich an der Oberfläche der Meische eine in Bewegung befindliche Decke von Trebern, so wie sich auch dabei über der gährenden Meische ein stechend geistiger Geruch verbreitet, der von dem entweichenden kohlensauren Gase herrührt, welches auch einen geringen Theil Alkoholdunst mit sich fortführt. Die Temperatur der Meische wird nun erhöht und der Geschmack derselben fängt an, geistig=säuerlich zu werden. Wird bei der Gährung diese Treberdecke an vielen Stellen von dem aufsteigenden Hefenschaum durchbrochen, oder bilden sich auf der Oberfläche der Decke sehr große, zähe, in verschiedenen Farben spielende Blasen, so kann man mit Sicherheit annehmen, daß der Gährungsverlauf ein regelmäßiger ist, welcher häufig auch auf die zu hoffende Ausbeute nachtheilig einwirkt, da entweder die Treber zu schwer, oder auch die Meische zu schleimig ist, welches eine unvollkommene Auflösung des mehligen Kornes des Schrotgemenges oder aber auf eine unvollständige Zuckerbildung schließen läßt. Bei dieser Art von Gährung findet ein Uebergehen der Meische selten statt, indem die Treberdecke den Hefenschaum fortwährend zusammendrückt, wodurch das Ueberflie=

höhen suchen, indem man Kannen von Weißblech, wie wir sie späterhin zu beschreiben Gelegenheit haben werden, mit kochendem Wasser anfüllt, dieselben in die Meische setzt, und durch öfteres Hin- und Herziehen derselben die Meische wieder erwärmt. Verabsäumt man dieses, so hat man erstens zu befürchten, daß die Meische leicht in Säuerung übergeht, indem sich statt des zu erzielenden Alkohols, Essigsäure bildet, wodurch nicht allein der in der Meische schon vorhandene Alkohol theilweise zerstört, sondern auch alle folgende Meischen von derselben angesteckt werden, da dieselbe sich sehr schwer aus den Gährbottichen wieder entfernen läßt; zweitens geht aber auch eine so unvollkommen ausgegohrene Meische beim Destilliren über, und liefert drittens, da noch überschüssiger Zucker in derselben vorhanden ist, eine geringe Ausbeute an Alkohol.

Eben so nachtheilig aber, wie eine zu schwache Gährung, ist auch im Gegentheil eine zu heftige, stürmische, wilde Gährung; durch dieselbe findet erstens ein Uebersteigen der Meische statt, welche einer siedenden Flüssigkeit gleicht; zweitens eine zu starke Erwärmung, und dadurch bedingter leichter Uebergang in saure Gährung, und endlich eine unvollkommene Umwandlung des Zuckers in Weingeist. Bei dieser Art vou Gährung ist es anzuwenden, was wir vorstehend von den fetten Substanzen gesagt haben.

Bei der dicken Meische geht die Gährung langsamer vor sich, als bei einem Verhältniß von 7 oder 8 : 1, weil der sich bildende Weingeist nicht genug verdünnt, daher die Gährung hindert; es erfordert die Gährung dann wohl an 72 Stunden. Man unterscheidet eine 3 oder 4 tägige Meische, richtiger, eine 2 oder 3 tägige; 2 tägige brennt man gewöhnlich im Sommer oder wo eine stete mittlere Temperatur in dem Gährungslocal herrscht, und gehörig Malzschrot zugesetzt werden, 3 tägige noch im Winter und wenn wenig Malz angewendet wurde. Man hat selbst hin und wieder durch eine doppelte Menge Hefen nnd ein vermehrtes Malzquantum die Gährung beschleunigen wollen, so daß die Reife der Meische binnen 24 Stunden erfolgen sollte; allein dies kann nur auf Kosten der Alkoholausbeute geschehen, und daher nicht anwendbar.

Von der Obergährung der Getreidebranntwein-Meische.

Die Obergährung der Getreide-Branntweinmeische wird als eine dreitägige, oder auch als eine viertägige behandelt, und wird die Meische im erstern Falle bei 18 bis 20 Grad, im letztern bei 14 bis 16 Grad R. Temperatur mit der dazu vorbereiteten Hefe angestellt.

Als Gährungsmittel bedient man sich entweder der Bieroberhefe, der Preßhefe oder der Kunsthefe, welche letztere gleichfalls mit Bieroberhefe zubereitet worden ist. Die Obergährung findet jedoch nur in solchen Brennereien statt, womit zugleich die Preßhefen-Fabrikation verbunden ist, indem sich bei dieser Gährung eine große Menge neugebildeter Hefe erzeugt, welche das kräftigste Gährungsmittel für die Getreidemeische ist; diese neugebildete Hefe wird bei dem Gährungsverlaufe abgenommen und von den Trebern durchs Auswaschen abgesondert. Die Gährung tritt in der Regel in wenigen Stunden ein, und wenn sie im vollen Gange ist, zeigt sich an der Oberfläche der Meische eine in Bewegung befindliche Decke von Trebern, so wie sich auch dabei über der gährenden Meische ein stechend geistiger Geruch verbreitet, der von dem entweichenden kohlensauren Gase herrührt, welches auch einen geringen Theil Alkoholdunst mit sich fortführt. Die Temperatur der Meische wird nun erhöht und der Geschmack derselben fängt an, geistig-säuerlich zu werden. Wird bei der Gährung diese Treberdecke an vielen Stellen von dem aufsteigenden Hefenschaum durchbrochen, oder bilden sich auf der Oberfläche der Decke sehr große, zähe, in verschiedenen Farben spielende Blasen, so kann man mit Sicherheit annehmen, daß der Gährungsverlauf ein regelmäßiger ist, welcher häufig auch auf die zu hoffende Ausbeute nachtheilig einwirkt, da entweder die Treber zu schwer, oder auch die Meische zu schleimig ist, welches eine unvollkommene Auflösung des mehligen Kornes des Schrotgemenges oder aber auf eine unvollständige Zuckerbildung schließen läßt. Bei dieser Art von Gährung findet ein Uebergehen der Meische selten statt, indem die Treberdecke den Hefenschaum fortwährend zusammendrückt, wodurch das Ueberflie-

ßen verhindert wird. Geht die Gährung zu Ende, so hört natürlich auch die Entwickelung der Kohlensäure oder des kohlensauren Gases auf, wodurch dann auch das Emporheben der Treber verschwindet, die Flüssigkeit unter der Decke spezifisch leichter wird, und endlich nun die Treber, sammt der in ihnen enthaltenen Hefe, sich zu Boden senken.

Wir haben früher schon von der Anwendung des Saccharometers gesprochen, und kommen auf denselben hier wieder zurück, indem man durch denselben am besten von dem Verlauf und dem endlichen Erfolg der Gährung überzeugt wird, und zwar durch die Beobachtung der fortschreitenden Attenuation der gährenden Branntweingetreidemeischen, und eben bei dieser Prüfung wird man finden, daß die Hauptgährung der Branntweinmeischen auch bei sogenannter 4tägiger Gährung schon in 48 Stunden beendigt ist. Hierdurch wird man sich aber auch die Ueberzeugung verschaffen, wie nöthig es ist, eine hinreichende Menge einer guten, kräftigen Hefe in Anwendung zu bringen, indem man dadurch in allen Fällen eine gute, kräftige Gährung und durch diese wiederum eine ausgezeichnete Ausbeute an Alkohol erzwingen kann.

Gewöhnlich zeigt die reife Meischwürze 2 bis nur 1 Procent am Saccharometer bei einem ursprünglichen Extractgehalte von 12 bis 14 Procent, in der ersteren befinden sich nun aber auch noch 3 bis 4 Procent unzersetztes Extract, woraus denn offenbar hervorgeht, daß bei dem gewöhnlichen Verfahren, welches in der Getreidebranntweinbrennerei beim Meischen und Gähren beobachtet wird, noch Verbesserungen angewendet werden können und müssen, um die ganze Alkoholausbeute zu erhalten.

Wir können nicht unterlassen, dem Brennerei-Vorsteher ein Mittel zu empfehlen, welches viel zu einer kräftigen Gährung beiträgt, und durch welches er dem gewünschten Ziele stets um ein Bedeutendes näher kommen wird. Wir wissen recht wohl, daß dieses zwar nicht zu den erlaubten gehört, allein, da dem Staate hierdurch in keiner Weise ein Steuerabbruch zugefügt wird, so empfehlen wir wenigstens, bei Anwendung desselben, die größte Vorsicht an.

Es ist nämlich, die Meische vom Kühlschiff in den

Gährbottich gelassen, mit der dazu bestimmten Kunst- oder Bierhefe und dem nöthigen Zukühlungswasser gehörig vermischt, so nehme man von dem Bottich, welcher Tages vorher zur selbigen Zeit angestellt worden, und welcher sich jezt in einer kräftigen Gährung befinden wird, einige Eimer von der gährenden Meische, setze solche der frischen Meische hinzu und rühre sie nochmals tüchtig untereinander. Durch dieses Verfahren wird man stets eine so vollständige vergährungsfähigkeit der Meische erzielen, als nur möglich ist, wodurch sich natürlich auch die Ausbeute an Alkohol vermehren muß.

Versuche, welche wir mit saurer Milch angestellt haben, welche wir der gährenden Meische zugesetzt, um eine bessere Auflösung des in der Meische enthaltenen Klebers und dadurch eine erhöhte Hefen- und Zuckerbildung zu veranlassen, sind mit dem besten Erfolge gekrönt worden, indem die Meische eine bedeutend größere Vergährungsfähigkeit zeigte. Meische von 11½ Procent ursprünglichen Extractgehalt vergohr in Zeit von 48 Stunden bis zu einer Saccharometeranzeige von 1½ Procent. Bei diesem letzten Verfahren waren die Treber viel leichter, als gewöhnlich, woraus denn wohl deutlich genug hervorgeht, daß ein Zusatz von abgerahmter Milch zweckmäßig erscheint.

Von der Untergährung der Getreidebranntweinmeische.

Die Untergährung der Getreidebranntweinmeische wird gewöhnlich bei uns nicht angewendet, und findet nur in den Ländern statt, wo man bei der Untergährung des Bieres viel Unterhefe erzeugt und diese, statt der Oberhefe, zu Gährung anwendet. Sie steht der Oberhefe, hinsichtlich ihrer Wirkung bei Anwendung zur Gährung der Getreidemeischen, gar nicht nach und wirkt eben so kräftig.

Die äußern Erscheinungen, wie sie vorhergehend bei der Obergährung der Getreidebranntweinmeische angegeben sind, treten bei dieser nicht so scharf hervor; die Decke besitzt nicht eine solche Mächtigkeit, die Temperatur steigt nicht so hoch,

und obgleich während der Hefengährung sich ein Theil der neugebildeten Hefe an die obere Decke ansetzt, so fällt doch der größte Theil derselben zu Boden und setzt sich dort an. Diese am Boden befindliche Hefe kann, wenn sie von dem ihr anhängenden Trebern durch Auswaschen gereinigt worden, bei der neuen Einmeischung wieder mit gutem Erfolge in Anwendung, jedoch aber nicht weiter in Anrechnung gebracht werden.

Ganz vorzüglich wirkt diese Hefe bei den Kartoffelmeischen. Ueber die Vergährung der Untergährungsmeischen giebt ebenfalls der Saccharometer am besten Aufschluß.

Von der Beobachtung des Gährungsverlaufes der Branntweinmeische aus dem Steigen und Fallen der Temperatur.

Der Proceß der geistigen Gährung ist bekanntlich stets von einer erhöheten Temperatur-Zunahme begleitet, welche sich namentlich bei größeren Massen, welche einer solchen Gährung unterworfen werden, sehr leicht wahrnehmen läßt, und zwar aus dem ganz einfachen Grunde, weil diese größeren Massen weniger der die Temperatur ausgleichenden Wirkung der äußern Atmosphäre ausgesetzt sind. Diese erhöhete Temperatur nimmt man am einfachsten wahr, wenn man von Zeit zu Zeit einen Thermometer in die Meische taucht, und nun die angezeigten Grade mit denen vergleicht, welche die Meische bei ihrer Stellung zeigte, und welche man sich am Bottich mit Kreide angemerkt hat.

Die Temperatur-Zunahme der gährenden Meische ist von verschiedenen Umständen abhängig:

1) von dem größern oder kleinern Inhaltsmaaß derselben. Denn, je größer die Masse Meische ist, welche der Gährung unterworfen wird, desto höher steigt auch die Temperatur, auch bei übrigens ganz gleichen Verhältnissen, hinsichtlich kleinerer Massen.

2) von dem vergährbaren Extractgehalt der Meische. Je größer derselbe ist, desto höher steigt auch hier ebenfalls die Temperatur, auch unter sonst ganz gleichen Verhältnissen.

3) von dem erfolgten Grade der Vergährung. Denn je größer der Grad der Vergährung ist, desto höher wird auch die Temperatur der Meische steigen, und endlich

4) von der Zeit der erfolgten gleichen Vergährung. Diejenige Meische, welche den gleichen Vergährungsgrad in einer schnelleren Zeit durchmacht, wird stets einen höheren Temperaturgrad haben, als eine andere, welche längere Zeit hierzu erfordert.

Betrachten wir jene eben angeführten Punkte genauer, so finden wir, daß die Quantität der freiwerdenden Wärme bei der Gährung der Meische, welche sich in derselben entwickelt und durch ein Steigen der Temperatur zu erkennen giebt, ganz besonders von der Menge des zersetzten Zuckers, oder auch von den Quantitäten der dadurch neugebildeten Produkte Alkohol und Hefe. Die eigentliche Ursache der Entwickelung dieser Wärme kann mit Genauigkeit nicht angegeben werden. Von einem Oxydationsprocesse, woran der Sauerstoff der atmosphärischen Luft Antheil hat, rührt sie nicht her, da deren Zutritt nicht unbedingt nothwendig ist. Trotz dem aber entwickelt sich dabei ein Produkt, welches auch den Verbrennungsprodukten angehört, nämlich eine große Menge Kohlensäure, was indessen auch bei andern Processen, die keiner Verbrennung unterworfen sind, z. B. der Verkohlung, der Fäulniß u. s. w., erhalten wird.

Diese Zunahme der Temperatur wird auch, aus der Bildung neuer Körper, von verschiedener, nämlich geringerer Wärmecapacität, z. B. Alkohol, erklärt, und dann litte die Erfahrung, daß diese Temperaturzunahme mit der Menge des erzeugten Alkohols in Proportion stehe, keinen Widerspruch.

Aus dem Vorgesagten geht also deutlich hervor, daß die Beobachtung des Steigens der Temperatur bei der Gährung der Branntweinmeischen über den Fortgang derselben und deren relativen Erfolg, einigen Aufschluß giebt; es ist daher für den Brenner von Wichtigkeit, diese verschiedenen Temperaturgrade aufzuzeichnen, um sie späterhin mit der Ausbeute zu vergleichen, und daraus denn endlich das Resultat zu ziehen. Diese Beobachtungen der Temperatur und deren Aufzeichnungen müssen mindestens von je 6 zu 6 Stun-

den, wo möglich aber in noch kürzerem Zwischenraume, geschehen. Dergleichen angestellte Beobachtungen haben ergeben, daß sich die Temperatur der Meische um 10 bis 12 Grad R., natürlich nur bei größeren Massen, erhöht hat, bei welcher Temperatur eine sehr vollkommene Vergährung und durch diese eine reichliche Ausbeute an Alkohol, das Resultat war. Kleinere Massen Meische bringen eine Erhöhung von nur höchstens 4 bis 6 Grad R. der Temperatur zu Wege.

Genaue und zuverlässige Beobachtungen über die Temperaturzunahme der gährenden Meischen bei den verschiedenen äußern Gährungsformen sind bis jetzt nur wenige gemacht worden. Uns sind zwar mehrere Spiritusfabriken bekannt, wo dergleichen Beobachtungen genau und täglich vermerkt werden, und möchten wir wohl im Stande sein, dieselben mittheilen zu können; allein bei der großen Entfernung derselben von uns, läßt es sich nicht wohl thun. Professor Keller giebt an, dieselbe habe, zufolge von ihm gemachten Beobachtungen, bei der Gährung

mit sich wälzender Decke . .	12 bis 14 Grad R.
ohne Decke	8 — 10 — „
mit durchbrochener Decke . .	4 — 6 — „
und bei der Gährung unter der Decke	2 — 4 — „

betragen. Es ist jedoch schade, daß er nicht weiter angiebt, wie groß die Quantität der gährenden Meischen war, und ob überhaupt gleiche Umstände Statt gehabt haben. In ein ähnliches Verhältniß abnehmender Art stellt er auch die von diesen Meischen erhaltenen Ausbeuten, läßt sich jedoch auch hier in nähere Angaben darüber nicht aus.

Von der Beobachtung des Gährungsverlaufs der Branntweinmeischen nach den äußern Erscheinungen.

Fast alle rein praktischen Branntweinbrenner beurtheilen den Verlauf und den dadurch zu erhoffenden Erfolg der Gährung der Branntweinmeischen nach den dabei vor sich gehenden bemerkbaren äußerlichen Erscheinungen, namentlich

nach dem äußern Ansehn und der Beschaffenheit der Oberfläche und der Decke der gährenden Meische, so wie nach dem Geruch und Geschmack sowohl der gährenden, als auch der reifen Meische, und selten wird sich der erfahrene Brenner täuschen, in den meisten Fällen wird er stets richtig beobachtet haben. Diese äußern Erscheinungen sind jedoch verschieden, sowohl bei den Getreide-, als auch bei den Kartoffelmeischen, und werden hauptsächlich durch die darin befindlichen Treber modificirt, welche, an die Oberfläche gehoben, eine mehr oder weniger dicke Decke bilden, welche auf die Erscheinungen einen Einfluß ausübt, welche sich daselbst wahrnehmen lassen. Bei den Getreide-Branntweinmeischen ist diese Treberdecke aber in der Regel so dick, daß man wohl bemerkt, es finde unter derselben eine Bewegung in der gährenden Meische statt, welche sich auf der Treberdecke wahrnehmen läßt, indem sie dieselbe in eine wellenförmige, in einander wälzende Bewegung setzt, wobei ein Durchbrechen der Decke jedoch selten eintritt. An einzelnen Stellen bilden sich Schaumblasen, welche sich stellenweise über die Decke ausbreiten und selbige bedecken. Die während der Gährung gebildete Kohlensäure entwickelt sich mit Heftigkeit und in großer Masse in der ganzen gährenden Meische, und dehnt die Treberdecke zuvörderst aus. Die Meische steigt demzufolge im Gährbottiche etwas höher, und indem sich die Kohlensäure an die Treber anlegt, hebt sie dieselben an die Oberfläche, wo sie so lange bleiben, als sich noch so viel Kohlensäure entwickelt, diese oben erhalten zu können, bis die Gährung also nachgelassen oder gänzlich aufhört. Von dem kohlensauren Gase, welches sich unter der Treberdecke anhäuft, wird dieselbe an den dünnen Stellen öfters durchbrechen und bewirkt auf diese Weise ein Hervorquellen des darunter befindlichen Gährungs- und Hefenschaumes. Diese Durchbrechung der Decke findet hauptsächlich auch dann statt, wenn die Treber kleisterig sind und sich dicht zusammenlegen, und zwar so, daß die Kohlensäure nicht von der ganzen Oberfläche der Meische entweichen kann. Tritt eine solche Verkleisterung der Treber ein, so gleicht das Hervorsprudeln der schaumigen Meische oft der Bewegung einer siedenden Flüssigkeit, und ist dies immer ein Anzeichen, daß

sich an den Trebern noch kleistrige Klümpchen des mehligen Schrotes befinden, woraus sich mit Bestimmtheit auf eine unvollkommene Zertheilung des Schrotes und einer nicht im gehörigen Grade vor sich gegangene Auflösung beim Meischprocesse schließen läßt.

Sind dagegen die Treber leicht und locker und nicht so fest zusammenhängend, so zeigt dies nicht nur einen gut vor sich gegangenen Meischproceß, und eine vollständigere Auflösung des mehligen Schrotes an, sondern die Decke ist auch so locker, daß sie die entweichende Kohlensäure durch sich hindurch läßt und nur der Bewegung des Schaumes folgt, welcher sich unter der Decke bildet, und durch die Schwere derselben niedergedrückt wird. Tritt dieser Fall ein, so steigt die gährende Meische weniger hoch, als im entgegengesetzten und reicht hier der kleinste Steigraum aus. Die sich neu bildende Hefe sammelt sich hier unter der Treberdecke an, wodurch die Beobachtung derselben gehindert wird; dieser sich unter der Decke bildende Schaum ist in den spätern Gährruugsstadien Hefenschaum.

In ihren äußern Erscheinungen zeigt eine regelmäßig eintretende und eben so verlaufende Gährung, von welcher man einen guten Erfolg erwarten kann, keine Extreme, sie geht ruhig und anhaltend, nicht stürmisch von Statten; die Treberdecke wird selten von dem Schaume durchbrochen, steigt nicht zu hoch und fällt auch nicht so bald wieder nieder.

In der Kartoffelmeische ist, neben den Hülsen des Malzes und des Getreides, auch der Zellenstoff, im fein zertheilten Zustande, enthalten, welcher mit den übrigen festen unauflöslichen Bestandtheilen der Kartoffeln, den Kartoffelschalen, während der Gährung an die Oberfläche gehoben, ebenfalls eine Decke auf der gährenden Meische bilden, welche aber je nach der mehr oder minder kräftig vor sich gehenden Gährung ein verschiedenes Ansehn besitzt, und eben so verschiedene Erscheinungen zeigt, woraus man im Stande ist, einigermaaßen auf die relative Vergährungsfähigkeit der Meische, so wie auf den zu erzielenden Gährungserfolg zu schließen.

Hierbei muß man aber noch den Unterschied zwischen der regelmäßigen und unregelmäßigen Gährung machen.

Eine regelmäßige Gährung tritt nach Verlauf von wenigen Stunden nach dem Stellen mit der Hefe ein, verläuft langsamer aber kräftig und dauert daher längere Zeit; die gährende Meische steigt nicht so hoch, die Bewegungen der Decke an der Oberfläche sind ruhiger, und nicht heftig, die Decke wälzt sich so zu sagen durch einander, bei welcher Durchwälzung die Treber in einer Art rollenden Bewegung an einer Seite niedersinken, an der andern Seite der Meische aber wieder zum Vorschein kommen; die Meische bläht sich gewissermaaßen auf, fängt an zu steigen, und indem sich das sich entwickelnde kohlensaure Gas plötzlich einen Ausweg sucht, sinkt dieselbe schnell wieder nieder. Diese Erscheinungen nennt man im erstern Falle Gährung mit sich wälzender Decke, im zweiten Falle Gährung mit steigender und fallender Decke.

Eine unregelmäßige Gährung zeigt dagegen nachstehende, von der erstern abweichende Erscheinung.

1) Es bildet sich eine dicke Decke an der Oberfläche, welche während der ganzen Gährungsdauer fast ganz ruhig liegt; die Gährung der Meische geht unter der Decke vor sich und ist immer von einem schlechten Gährungserfolg begleitet. Von dieser Erscheinung trägt sie den Namen Gährung unter der Decke. Die Ursachen einer solchen Gährung liegen in einem fehlerhaften Meischproceß mit gehinderter Zuckerbildung verbunden, in der Anwendung einer nicht kräftigen oder zu wenigen Hefe, oder auch in der zu niedrigen Temperatur der gährenden Meische und des Gährlocals, also mit einem Worte, in einer zu schwachen Gährung.

2) Die Decke, welche sich zwar zu Anfang der Gährung gebildet hat, wird theilweise zwar an einigen Punkten durchbrechen, der darunter befindliche Gährungsschaum tritt an diesen Stellen über die Decke hervor, es entstehen viele kleine Oeffnungen, aus welchen die Schaumblasen mit einer gewissen Heftigkeit hervorgetrieben werden; allein die Decke selbst ist ruhig und bewegt sich nur wenig. Im Ganzen ist diese Gährung zwar etwas kräftiger, als die vorhergehende; allein den gewünschten Erfolg wird man von ihr nicht zu hoffen haben. Diese Art nennt man gewöhnlich Gährung mit durchbrochener Decke.

3) Bei dieser Art Gährung bildet sich gar keine Decke, die Gährung ist nicht so kräftig, es entwickelt sich das kohlensaure Gas nicht in solcher Menge, um die Treber und den in der Meische enthaltenen Zellenstoff in die Höhe heben zu können; ein Schaum tritt an die Stelle der Decke, welcher bald in Hefenschaum übergeht. Der Gährungserfolg ist auch hier ein geringer, man nennt diese Gährung die Gährung ohne Decke.

Alle diese Erscheinungen geben aber über den wirklichen Gährungsverlauf keinen bestimmten Aufschluß, ob die Meische mehr oder minder vollkommen vergährt, kann man allenfalls daraus herleiten, niemals aber wird man mit Gewißheit sagen können, in welchem Verhältnisse sie vor sich gegangen ist.

Aber auch der Grad der schleimigen Beschaffenheit der Würze nimmt an diesen Erscheinungen ebenfalls Antheil und ist dieselbe wieder von der Vollkommenheit der Zuckerbildung bedingt. Je mehr Schleim die Würze der Meische enthält, desto höher steigt dieselbe bei der Gährung, und desto eher geht sie später über den Rand des Gährbottichs über.

Um dieses Uebergehen zu verhindern, kann man beim Einmeischen, sowohl in der Getreide-, als auch in der Kartoffelbrennerei, sich eines Zusatzes von Hafer-Schwelchmalzschrot bedienen, wodurch die Meische bedeutend dünnflüssiger, und hierdurch eben das Uebersteigen vermieden wird.

Der Geruch einer guten Meische, von welcher man sich ein günstiges Resultat versprechen kann, muß ein stechend geistiger sein, und von derselben Eigenschaft auch der Geschmack; die reife Meische muß dagegen einen starken säuerlich-geistigen, bittern Geschmack haben. Aus diesen Anzeichen kann man ebenfalls auf einen guten Verlauf der gegohrenen Meische schließen.

Viele sind der Meinung, daß dieser säuerliche Geschmack von Weinsäure herrühre, welche sich bei der Gährung der Meische bilde, dieß ist indeß keineswegs der Fall; denn in der Meische bildet sich nie Weinsäure, sondern nur einzig und allein Milch- und Essigsäure, welche letztere jedoch allemal nachtheilig ist.

Zweite Abtheilung.

Die Kartoffel-Branntweinbrennerei.

Von den Kartoffeln.

Die Kartoffel-Branntweinbrennerei ist in neuerer Zeit, und namentlich im preußischen Staate, auf eine Höhe gestiegen, die sie einzunehmen fähig ist; denn die Ausbeuten der Kartoffelmeischen in der neuesten Zeit lassen alle früheren weit hinter sich zurück. Es wird jetzt weit mehr Branntwein aus Kartoffeln, als aus Getreide gebrannt, weil die große Productionsfähigkeit des Bodens die Verwendung der Kartoffeln zur Erzielung von Branntwein sehr begünstigt; man kann nämlich im großen Durchschnitt annehmen, daß, wenn eine gewisse Fläche Landes 8 Scheffel Roggen liefert, dieselbe mit ziemlich gleichen Kulturkosten 100 Scheffel Kartoffeln hervorbringt. Man gewinnt, wie wir bereits bei der Getreidebranntweinbrennerei angeführt haben, wenigstens 150 Quart Branntwein zu 50 Procent Tralles, aus 100 Scheffel guter Kartoffeln aber mindestens 800 bis 900 Quart, folglich stellt sich die Ausbeute aus beiden, im Verhältniß, von mindestens 1:5⅓ bis 1:6.

Die Kartoffeln enthalten zwischen 24 und 30 Procent trockene Substanz, wie nachstehende Analysen nachweisen.

	Stärke.	Faser.	Pflanzeneiweiß.	Gummi Säuren und Salze.	Wasser
Rothe Kartoffeln	15.0	7.0	1.4	9.2	75.0
Gekeimte Kartoffeln . . .	15.2	6.8	1.3	3.7	73.0
Nieren=Kartoffeln	9.1	8.8	0.8	„	81.3
Große rothe Kartoffeln .	12.9	6.0	0.7	„	78.0
Zucker=Kartoffeln	15.1	8.2	0.8	„	74.3
Peruanische Kartoffeln . .	15.0	5.2	1.9	1.9	76.0
Englische Kartoffeln . . .	12.9	6.8	1.1	1.7	77.5
Zwiebel=Kartoffeln . . .	18.7	8.4	0.9	1.7	70.3
Pariser Kartoffeln	13.3	6.8	0.9	4.8	73.1

Sie enthalten aber auch nicht zu jeder Jahreszeit gleichviel Stärke. Nach Pfaff's Analyse enthalten frühreife, runde, weiße Kartoffeln

Anfangs Juli 8 Procent Stärke,
Ende Juli 11.3 Procent Stärke,
Mitte August 12.33 Procent Stärke,
Ende August 13.0 Procent Stärke,
Mitte September 17 Procent Stärke.

Nach französischen Angaben enthalten 240 Pfund Kartoffeln:

Im August 23 bis 25 Pfund Stärke,
= September 32 bis 38 Pfund Stärke,
= Oktober 32 bis 40 Pfund Stärke.
= November bis März 38 bis 45 Pfund Stärke,
= April 38 bis 28 Pfund Stärke,
= Mai 28 bis 20 Pfund Stärke,

vorausgesetzt, daß dieselben gegen Frost und Keimen geschützt sind. Hiernach würden die Kartoffeln vom November bis März im Durchschnitt 18¾ Procent Stärke liefern.

Die in der Kartoffel enthaltene Pflanzenfaser ist nicht, wie bei den übrigen Vegetabilien, bloßer Faserstoff, sondern eine innige Verbindung von Stärke und Faserstoff, weshalb auch die Chemiker denselben stärkemehlartigen Faserstoff nennen; man kann aus demselben einen nicht unbeträchtlichen Antheil Stärke gewinnen, oder denselben als nahrhaftes ter für's Vieh benutzen.

Diese Anführungen ergeben also, daß der Gehalt an fester Substanz mindestens 25 Pr., ja, nach dem verschiedenen Wassergehalt derselben, bis 30 Pr. und darüber steigt, und der Stärkemehlgehalt, nach der Sorte und Jahreszeit verschieden, im großen Durchschnitt zu mindestens 18 Procent, höchstens 21 Procent angenommen werden kann, da der sogenannte stärkemehlartige Faserstoff nichts anders, als Stärkemehl ist. Nothwendiger Weise kann daher auch die Branntweinausbeute aus den Kartoffeln nicht in allen Monaten gleich bleibend sein, sondern wird sich nach der Entwickelung des Stärkemehls und dem Wassergehalte der Kartoffeln richten; folglich vom September bis November niedriger sein, als von da ab, bis im März zunehmen, und von hier wieder abnehmen bis zur neuen Erndte. Nimmt man nun in 100 Pfund Weizen im Durchschnitt 64 Pfund Stärkemehl an, ebenso in 100 Pfund trockener Kartoffeln 75 Pfund, so müssen 100 Pfund Weizen und 85,33 Pfund trockener Kartoffeln gleiche Ausbeute geben, oder 1 Scheffel Weizen zu 85 Pfund und $2\frac{9}{10}$ Scheffel oder 2 Scheffel $14\frac{1}{3}$ Metze Kartoffeln zu 25 Pfund trockener Substanz.

Aber nicht jede Sorte Kartoffeln eignet sich zur Brennerei gleich gut, es wird hierzu eine mehlreiche, nicht wässrige Kartoffel erfordert, auf magerem Land, in einem sandigen, trockenen Lehmboden gewachsen; meistens verdient die rothe Kartoffel den Vorzug.

Gefrorene Kartoffeln müssen vor dem Aufthauen und Faulwerden zum Brennen verwendet werden und geben dann eine gleiche Ausbeute, als nicht gefrorene.

Wer zu seinem Brennerei-Betriebe die Kartoffeln theilweise ankaufen muß, wird aus Vorstehendem sich überzeugt haben, wie nothwendig es ist, sich vorher von dem Stärkegehalte derselben zu überzeugen. Dies erreicht man ohne alle große Mühe auf folgende einfache Weise. Man zerschneidet eine beliebige Menge Kartoffeln, wiegt dieselben, nachdem man sie in dünne Scheiben geschnitten, ganz genau, merkt sich das Gewicht, und läßt nun diese Scheiben an der warmen Luft oder auf der Darre völlig austrocknen; der getrocknete Rückstand zeigt nun die Trockensubstanz, welche in den Kartoffeln enthalten ist, an, das fehlende Gewicht die in denselben enthaltene Menge des Wassers.

3) Bei dieser Art Gährung bildet sich gar keine Decke, die Gährung ist nicht so kräftig, es entwickelt sich das kohlensaure Gas nicht in solcher Menge, um die Treber und den in der Meische enthaltenen Zellenstoff in die Höhe heben zu können; ein Schaum tritt an die Stelle der Decke, welcher bald in Hefenschaum übergeht. Der Gährungserfolg ist auch hier ein geringer, man nennt diese Gährung die Gährung ohne Decke.

Alle diese Erscheinungen geben aber über den wirklichen Gährungsverlauf keinen bestimmten Aufschluß, ob die Meische mehr oder minder vollkommen vergährt, kann man allenfalls daraus herleiten, niemals aber wird man mit Gewißheit sagen können, in welchem Verhältnisse sie vor sich gegangen ist.

Aber auch der Grad der schleimigen Beschaffenheit der Würze nimmt an diesen Erscheinungen ebenfalls Antheil und ist dieselbe wieder von der Vollkommenheit der Zuckerbildung bedingt. Je mehr Schleim die Würze der Meische enthält, desto höher steigt dieselbe bei der Gährung, und desto eher geht sie später über den Rand des Gährbottichs über.

Um dieses Uebergehen zu verhindern, kann man beim Einmeischen, sowohl in der Getreide-, als auch in der Kartoffelbrennerei, sich eines Zusatzes von Hafer-Schwelchmalzschrot bedienen, wodurch die Meische bedeutend dünnflüssiger, und hierdurch eben das Uebersteigen vermieden wird.

Der Geruch einer guten Meische, von welcher man sich ein günstiges Resultat versprechen kann, muß ein stechend geistiger sein, und von derselben Eigenschaft auch der Geschmack; die reife Meische muß dagegen einen starken säuerlich-geistigen, bittern Geschmack haben. Aus diesen Anzeichen kann man ebenfalls auf einen guten Verlauf der gegohrenen Meische schließen.

Viele sind der Meinung, daß dieser säuerliche Geschmack von Weinsäure herrühre, welche sich bei der Gährung der Meische bilde, dieß ist indeß keinesweges der Fall; denn in der Meische bildet sich nie Weinsäure, sondern nur einzig und allein Milch- und Essigsäure, welche letztere jedoch allemal nachtheilig ist.

Zweite Abtheilung.

Die Kartoffel-Branntweinbrennerei.

Von den Kartoffeln.

Die Kartoffel-Branntweinbrennerei ist in neuerer Zeit, und namentlich im preußischen Staate, auf eine Höhe gestiegen, die sie einzunehmen fähig ist; denn die Ausbeuten der Kartoffelmeischen in der neuesten Zeit lassen alle früheren weit hinter sich zurück. Es wird jetzt weit mehr Branntwein aus Kartoffeln, als aus Getreide gebrannt, weil die große Productionsfähigkeit des Bodens die Verwendung der Kartoffeln zur Erzielung von Branntwein sehr begünstigt; man kann nämlich im großen Durchschnitt annehmen, daß, wenn eine gewisse Fläche Landes 8 Scheffel Roggen liefert, dieselbe mit ziemlich gleichen Kulturkosten 100 Scheffel Kartoffeln hervorbringt. Man gewinnt, wie wir bereits bei der Getreidebranntweinbrennerei angeführt haben, wenigstens 150 Quart Branntwein zu 50 Procent Tralles, aus 100 Scheffel guter Kartoffeln aber mindestens 800 bis 900 Quart, folglich stellt sich die Ausbeute aus beiden, im Verhältniß, von mindestens 1:5⅓ bis 1:6.

Die Kartoffeln enthalten zwischen 24 und 30 Procent trockene Substanz, wie nachstehende Analysen nachweisen.

	Stärke.	Faser.	Pflanzeneiweiß.	Gummi Säuren und Salze.	Wasser
Rothe Kartoffeln	$15.^{0}$	$7.^{0}$	$1.^{4}$	$9.^{2}$	$75.^{0}$
Gekeimie Kartoffeln . . .	$15.^{2}$	$6.^{8}$	$1.^{3}$	$3.^{7}$	$73.^{0}$
Nieren-Kartoffeln	$9.^{1}$	$8.^{8}$	$0.^{8}$	„	$81.^{3}$
Große rothe Kartoffeln .	$12.^{9}$	$6.^{0}$	$0.^{7}$	„	$78.^{0}$
Zucker-Kartoffeln	$15.^{1}$	$8.^{2}$	$0.^{8}$	„	$74.^{3}$
Peruanische Kartoffeln . .	$15.^{0}$	$5.^{2}$	$1.^{9}$	$1.^{9}$	$76.^{0}$
Englische Kartoffeln . . .	$12.^{9}$	$6.^{8}$	$1.^{1}$	$1.^{7}$	$77.^{5}$
Zwiebel-Kartoffeln . . .	$18.^{7}$	$8.^{4}$	$0.^{9}$	$1.^{7}$	$70.^{3}$
Pariser Kartoffeln	$13.^{3}$	$6.^{8}$	$0.^{9}$	$4.^{8}$	$73.^{1}$

Sie enthalten aber auch nicht zu jeder Jahreszeit gleichviel Stärke. Nach Pfaff's Analyse enthalten frühreife, runde, weiße Kartoffeln

Anfangs Juli 8 Procent Stärke,
Ende Juli $11.^{3}$ Procent Stärke,
Mitte August $12.^{33}$ Procent Stärke,
Ende August $13.^{0}$ Procent Stärke,
Mitte September 17 Procent Stärke.

Nach französischen Angaben enthalten 240 Pfund Kartoffeln:

Im August 23 bis 25 Pfund Stärke,
= September 32 bis 38 Pfund Stärke,
= Oktober 32 bis 40 Pfund Stärke.
= November bis März 38 bis 45 Pfund Stäike,
= April 38 bis 28 Pfund Stärke,
= Mai 28 bis 20 Pfund Stärke,

vorausgesetzt, daß dieselben gegen Frost und Keimen geschützt sind. Hiernach würden die Kartoffeln vom November bis März im Durchschnitt $18^{3}/_{4}$ Procent Stärke liefern.

Die in der Kartoffel enthaltene Pflanzenfaser ist nicht, wie bei den übrigen Vegetabilien, bloßer Faserstoff, sondern eine innige Verbindung von Stärke und Faserstoff, weshalb auch die Chemiker denselben stärkemehlartigen Faserstoff nennen; man kann aus demselben einen nicht unbeträchtlichen Antheil Stärke gewinnen, oder denselben als nahrhaftes Futter für's Vieh benutzen.

Diese Anführungen ergeben also, daß der Gehalt an fester Substanz mindestens 25 Pr., ja, nach dem verschiedenen Wassergehalt derselben, bis 30 Pr. und darüber steigt, und der Stärkemehlgehalt, nach der Sorte und Jahreszeit verschieden, im großen Durchschnitt zu mindestens 18 Procent, höchstens 21 Procent angenommen werden kann, da der sogenannte stärkemehlartige Faserstoff nichts anders, als Stärkemehl ist. Nothwendiger Weise kann daher auch die Branntweinausbeute aus den Kartoffeln nicht in allen Monaten gleich bleibend sein, sondern wird sich nach der Entwickelung des Stärkemehls und dem Wassergehalte der Kartoffeln richten; folglich vom September bis November niedriger sein, als von da ab, bis im März zunehmen, und von hier wieder abnehmen bis zur neuen Erndte. Nimmt man nun in 100 Pfund Weizen im Durchschnitt 64 Pfund Stärkemehl an, ebenso in 100 Pfund trockener Kartoffeln 75 Pfund, so müssen 100 Pfund Weizen und 85,33 Pfund trockener Kartoffeln gleiche Ausbeute geben, oder 1 Scheffel Weizen zu 85 Pfund und $2\frac{9}{10}$ Scheffel oder 2 Scheffel $14\frac{1}{3}$ Metze Kartoffeln zu 25 Pfund trockener Substanz.

Aber nicht jede Sorte Kartoffeln eignet sich zur Brennerei gleich gut, es wird hierzu eine mehlreiche, nicht wässrige Kartoffel erfordert, auf magerem Land, in einem sandigen, trockenen Lehmboden gewachsen; meistens verdient die rothe Kartoffel den Vorzug.

Gefrorene Kartoffeln müssen vor dem Aufthauen und Faulwerden zum Brennen verwendet werden und geben dann eine gleiche Ausbeute, als nicht gefrorene.

Wer zu seinem Brennerei-Betriebe die Kartoffeln theilweise ankaufen muß, wird aus Vorstehendem sich überzeugt haben, wie nothwendig es ist, sich vorher von dem Stärkegehalte derselben zu überzeugen. Dies erreicht man ohne alle große Mühe auf folgende einfache Weise. Man zerschneidet eine beliebige Menge Kartoffeln, wiegt dieselben, nachdem man sie in dünne Scheiben geschnitten, ganz genau, merkt sich das Gewicht, und läßt nun diese Scheiben an der warmen Luft oder auf der Darre völlig austrocknen; der getrocknete Rückstand zeigt nun die Trockensubstanz, welche in den Kartoffeln enthalten ist, an, das fehlende Gewicht die in denselben enthaltene Menge des Wassers.

Im Allgemeinen nimmt man an, daß 2¼ Pfund (2 Pfund) Stärkemehl 1 Quart Branntwein von 50 Procent Tralles geben; folglich müßten die Kartoffeln im Durchschnitt 8½ Quart (10 Quart) vom Scheffel liefern, die auch wirklich bei einem zweckmäßigen Betrieb mindestens gezogen werden.

Vom Kochen oder Dämpfen der Kartoffeln.

Wir glauben wohl nicht nöthig zu haben, zu bemerken, daß, ehe man zum Kochen oder Dämpfen der Kartoffeln schreitet, dieselben von dem anhängenden Sande und sonstigen Unrathe, vorher durch sorgfältiges Waschen gereinigt werden müssen. Dieses Reinigen oder Waschen der Erdtoffeln geschieht auf den bekannten Maschinen und gehen wir darüber als allbekannt, nach dieser kurzen Anführung, hinweg.

Viel wichtiger ist das Dämpfen der Kartoffeln; denn je rascher die Kartoffeln gedämpft werden, desto mehliger fallen sie aus, während sie im entgegengesetzten Falle wässrig und schliefig bleiben, welches auf das spätere Verkleinern derselben von großem Einfluß ist; denn je mehliger dieselben ausfallen, desto mehr entspricht ihr Zustand dem Zwecke ihrer weitern Verarbeitung.

Die Bestandtheile der Kartoffeln erleiden beim Kochen natürlich eine Veränderung, nicht allein, daß dieselben in Bezug auf ihren Zusammenhang diesen ändern, weich und leicht zerdrückbar werden, sondern es wird auch durch das Kochen das in ihnen enthaltene Stärkemehl in Kleister umgewandelt, so wie auch das im Safte enthaltene Pflanzeneiweiß gerinnt. Dieser Zustand der Verkleisterung des Stärkemehls in den gekochten Kartoffeln, ist für die fernere Verarbeitung der Kartoffeln von wesentlichem Nutzen. Es bildet nämlich eine nur etwa mit dem dreifachen Gewichte Wasser aus dem Kartoffelnsafte erzeugten Kleister, welcher aus diesem Grunde keine Dichtigkeit, sondern eine unzusammenhängende, mehlige, leicht zerreibliche Beschaffenheit hat,

weil sich das beim Kochen im Safte enthaltene Pflanzeneiweiß, in welchem so zu sagen die Stärkemehlkörner schwimmen, zwischen dieselben legt, hierdurch ihren Zusammenhang und ihre Vereinigung hindert, und die gahr gekochten Kartoffeln auf diese Weise ihre innere Lockerheit giebt, wodurch, wie gesagt, ihre weitere Verarbeitung wesentlich befördert wird; denn während die Diastase des Gerstenmalzes auf das rohe Kartoffel-Stärkemehl erst bei 52 Grad Temperatur R. auflösend einwirkt, findet auf die gekochten Kartoffeln, worin das Stärkemehl durch die Anschwellung im mehrfachen Gewichte kochend heißen Wassers schon vorbereitet ist, eine kräftige Einwirkung auch schon bei einer Temperatur von unter 50 Grad R. statt.

Zum Kochen der Kartoffeln bedient man sich der bekannten hölzernen Kochbottiche, und zur Erzeugung des hierzu nöthigen Dampfes eines Dampfkessels. — In kleineren Brennereien wendet man gewöhnlich hierzu eine kupferne Blase mit kleinem, rundem Helme an, welche für diesen Zweck auch vollkommen ausreichend ist; in den Dampfbrennereien bedient man sich hierzu des Dampfkessels. Oefters findet man auch in den größeren Brennereien zum Dämpfen der Kartoffeln einen eigenen Dampfkessel aufgestellt, wir können diesen zweiten Dampfkessel nicht empfehlen, weil hierdurch für den Betrieb nur Nachtheile, namentlich in pecuniärer Hinsicht, entstehen, weshalb wir es jedesmal vorziehen, nur einen Dampfkessel aufzustellen, diesen aber verhältnißmäßig größer fertigen zu lassen, um damit beide Zwecke, dem der Kartoffeldämpfung und jenem der Destillation in der dazu bestimmten Zeit zu erreichen. Was die Vortheile anbelangt, welche man durch die Anlegung nur eines größeren Dampfkessels erzielt, so bestehen dieselben darin, daß man

1) nur für ein Feuer zu sorgen hat,

2) den Aufstellungsraum für den zweiten Dampfkessel erspart,

3) eben so das Anlagekapital desselben und

4) an Dampfkraft gewinnt, indem mit dem größern Dampfkessel die Kartoffeln viel schneller gahr gekocht werden können, was, wie schon angeführt, so viel wie möglich geschehen muß, da dieselben in diesem Falle weit mehliger ausfallen.

Zum Gahrkochen der Kartoffeln bedarf man auf einen Scheffel oder 100 Pfund, 25 Pfund Dampf oder 1/4 vom Gewichte der Kartoffeln. Die erfolgte Gahre der Kartoffeln erkennt man, wenn, indem man durch ein oder mehrere in verschiedener Höhe angebrachte sogenannte Probirlöcher, einen langen, dünnen, eisernen Spieß hineinsteckt, dieser ohne Widerstand leicht in die Kartoffelmasse eindringt, worauf nach dem Probiren das Loch wieder zugesteckt wird. Diese Probe nimmt man dann vor, wenn der Dampf mit Gewalt aus dem untern Abzugsrohre für das Wasser herausdringt, welches zum Beweise dient, daß keine Abkühlnng und Condensirung desselben im Innern des Kochfasses mehr stattfindet, folglich also die ganze Kartoffelmasse die Temperatur des siedend heißen Dampfes angenommen hat.

Die Kartoffeln werden in Holzbottichen gedämpft, welche man Kartoffel-Kochbottiche nennt. In der Regel werden sie aus weichem Holze gefertigt, und ist es zweckmäßig, hierzu starke Dauben anzuwenden, indem dadurch die Wärme im Innern derselben besser erhalten wird, und dieselben mit eisernen Reifen umlegen zu lassen. Der obere sowohl, als auch der untere Boden dieser Bottiche, müssen gut eingefalzt werden, außerdem gehört aber auch noch ein beweglicher Einlegeboden dazu. In dem untern Boden wird ein kupfernes Abflußrohr von einem Zoll im Durchmesser angebracht, durch welches man das beim Kochen dnrch die Verdichtung des Dampfes angehäufte, zu Anfang schmutzige Wasser nach Außen ableiten kann. Im obern Boden bringt man eine viereckige Oeffnung, von ungefähr 1 Quadratfuß im Durchmesser, an, um durch dieselbe die Kartoffeln in den Bottich hineinschütten zu können; dieselbe muß mit einem gut schließenden Deckel versehen sein. Der bewegliche Einlegeboden muß aus mehrern beweglichen Brettern bestehen, so daß er leicht ausgehoben und wieder eingelegt werden kann, er wird über den untern Boden auf etwa 4 Zoll hohen Leisten gelegt, so daß ein eben so hoher Raum bleibt, und damit das im Kochbottich condensirte Wasser von ihm abfließen kann, muß derselbe durchlöchert sein.

Unmittelbar über dem Einlegeboden wird eine Oeffnung zum Herausnehmen der gahr gekochten Kartoffeln angebracht,

dieselbe kann eine Breite von ohngefähr 10 Zoll und eine Höhe von 1 Fuß bekommen. Dieselbe muß mit einer gut passenden Falzthür verschlossen werden können, und wird außerdem noch mit einem starken Querriegel verwahrt. Diese beiden Oeffnungen zum Einbringen und Herausnehmen der Kartoffeln, müssen, wenn sie nicht ganz gut schließen, so verwahrt werden, daß auch nicht der mindeste Dampf daraus entweichen kann.

Was die Größe dieser Kartoffel-Kochbottiche anbelangt, so richtet sich dieselbe nach der Menge der Kartoffeln, welche jedesmal eingemeischt werden soll. Uebersteigt die zu dämpfende Kartoffelmenge 40 Berliner Scheffel, so ist es zweckmäßiger, diese Kartoffeln in 2 Fässer zu vertheilen. Je rascher die Kartoffeln gedämpft werden, und je unmittelbarer nach ihrem Gahrwerden das Mahlen erfolgt, desto vollkommener zerfallen sie bei ihrem Zerquetschtwerden zwischen den Walzen, desto weniger ballt sich die zerquetschte Kartoffel zu einem festen Klumpen wieder zusammen. Man darf, um davon überzeugt zu werden, wenn man es noch nicht wäre, nur das zuerst und das ½ Stunde später durch die Mühle fallende Kartoffelklein ansehen. Das einfachste Mittel, um diesem Uebelstande vorzubeugen, ist nun, wie gesagt, daß man die einzumeischenden Kartoffeln in 2 Fässer vertheilt. Werden z. B. 40 Scheffel in einem Kartoffel-Kochbottich gedämpft, und bedarf man dazu 2 Stunden, und dann noch 1 Stunde zum Mahlen derselben, so gelangen nothwendigerweise die in der ersten Viertelstunde gahr gewordenen Kartoffeln erst in der zwölften Viertelstunde in die Quetschmühle. Wenn man dagegen 2 Fässer, jedes zu 20 Scheffel, dergestalt mit dem Dampfkessel in Verbindung setzt, daß zuerst ½ Stunde lang der Dampf blos in das erste Faß, dann während ¾ Stunden in beiden und dann noch zuletzt ½ Stunde in das zweite allein geleitet werden kann, so werden die in jedem Fasse in der ersten Viertelstunde gahr gekochten Kartoffeln schon in der siebenten Viertelstunde gemahlen.

Das Einleiten des Dampfes zum Kochen der Kartoffeln bezweckt nur, sie so schnell als möglich bis zum Siedepunkte des Wassers, also 80 Grad R., zu erhitzen. Man erreicht

diesen Zweck auf verschiedene Art, indem man das Dampfleitungsrohr, welches 1½ bis 2 Zoll im Durchmesser hält, etwa in halber Höhe des Kochbottichs, oder auch oberhalb des eingelegten Bodens ausmünden läßt. Zu diesem Zwecke ist es nothwendig, daß sich der Kochbottich nicht allzu weit vom Dampfkessel befinde. Sind aber zwei Kochbottiche vorhanden, so wird das Dampfleitungsrohr, ehe es die Fässer erreicht, gabelförmig getheilt, und in dem Vereinigungspunkte ein Wechselhahn angebracht, um den Dampf, wie oben angegeben, nach Erfordern, zuerst in den einen und dann in andern Kochbottich leiten zu können.

Was nun endlich die Aufstellung der Kochbottiche anbelangt, so ist es zweckmäßig, daß dieselben auf einem Balkengerüste so hoch gestellt, oder auch in die Mauer, zur Hälfte nach innen, zur andern Hälfte nach außen, angebracht werden, daß die gahrgekochten Kartoffeln aus derselben von selbst auf die Kartoffel-Quetschmühle, und von dieser wiederum in den Vormeischbottich fallen.

Vom Mahlen der Kartoffeln.

Sind die in die Kochbottiche geschütteten Kartoffeln so weit gediehen, daß sie ihre vollständige Gahre erreicht haben, so schreitet man nun so schnell, als möglich, zum Mahlen derselben. Eine Hauptsache beim Mahlen der Kartoffeln ist, schnell zu mahlen und möglichst fein zu zertheilen; denn sind die Kartoffeln vorher kalt geworden, so geht das Mahlen weit schwerer, und die Masse fällt nicht mehlig, sondern schleimig aus, und ballt sich beim Einmeischen leicht zusammen. Von der feinen Zertheilung hängt ganz besonders die Ausbeute ab, weshalb man denn auch mancherlei mechanische Einrichtungen getroffen hat, dieselbe aufs vollkommenste zu erreichen. Die einfachste Vorrichtung ist die Quetschmühle mit zwei hölzernen oder gußeisernen Walzen, welche auf 12 bis 15 Zoll Länge 20 bis 24 Zoll Durchmesser haben, ihre Zapfenlagen sind gegen einander verstellbar; jede Walze wird durch eine an entgegengesetzter Seite angebrachte Kurbel, beide auch mit einem Vorleger und Rädern durch einen

Menschen gedreht. Unter den Walzen sind Messer angebracht, deren Schneiden, mittelst Gewichten, gegen die erstern angedrückt werden, um die sich anhängende Kartoffelmasse von den Walzen abzustreichen. Ueber diesen Walzen ist ein Rumpf aufgestellt, der die Kartoffeln zuführt, und unter denselben ein Kasten mit Handhaben, um die zerquetschen Kartoffeln aufzunehmen, oder sonst eine Vorrichtung, um sie sogleich in den Meischbottich oder Vormeischbottich fallen zu lassen. Die Walzen werden, je nach Umständen, enger oder weiter gestellt. Das Mahlen, wenn es durch Menschenhände geschieht, ist eine mehr erschöpfende, als angreifende Arbeit. Die Kraft eines mäßig starken Mannes ist zur Bewegung der Mühle vollkommen hinreichend; allein eine so anstrengende Bewegung hält die Lunge des Menschen nicht aus, weshalb man zum Mahlen immer 2 Arbeiter verwenden muß, welche sich alle 5 Minuten ablösen können. Vortheilhafter ist das Mahlen, wenn dazu Dampf-, Thier- oder Wasserkraft angewendet werden kann, indem dasselbe dann weit rascher von Statten geht; denn je heißer sie sind, desto besser zerkleinern sie sich, und dieselben gelangen auf diese Weise auch noch heiß in den Meisch- oder Vormeischbottich, welches stets einen bessern Erfolg beim Meischprocesse zu Wege bringen wird, als wenn sie durch langsames Mahlen sich sehr abkühlen.

Zwanzig Scheffel durch Menschenhände vermahlen, erfordern, wenn die Walzen sonst im guten Zustande sind, ungefähr einen Zeitaufwand von $^{3}/_{4}$ Stunden.

Zweckmäßiger erscheint es noch, daß man den Zahnrädern, mit welchen die Walzen, um eine gleichmäßige Bewegung hervorzubringen, verkuppelt, ungleiche Durchmesser giebt, damit die eine Walze schneller, die andere langsamer gedreht werde, wodurch nicht allein ein Zerdrücken, sondern ein Zerreiben der Kartoffeln bewirkt wird. Je feiner die Kartoffel gemahlen wird, desto besser ist es; denn hiervon hängt die Vollständigkeit der Auflösung des Stärkemehls beim Meischprocesse ab, und je vollständiger diese Auflösung vor sich geht, desto größer wird späterhin die Ausbeute von Alkohol sein.

Von der Nothwendigkeit eines Zusatzes von Malz beim Einmeischen der Kartoffeln.

Wenngleich die Kartoffeln eine bedeutende Menge Stärkemehl von einer Beschaffenheit enthalten, daß es sich leicht in Zucker umwandeln läßt, so enthalten sie jedoch keinen Stoff, welcher fähig wäre, diese Umwandlung in Zucker zu bewirken. Aus diesem Grunde sind daher die Kartoffeln auch nicht im Stande, wenn sie an und für sich eingemeischt werden, gährungsfähigen Zucker zu bilden, der in geistige Gährung übergehen, und Alkohol liefern könnte. Wollte man sie wirklich mit Hefe stellen, so würde die Meische schnell säuern und in faulende Gährung übergehen, ehe noch Alles in Essigsäure und Milchsäure umgebildet worden. Man hat durch die Erfahrung sich überzeugt, daß Schrot von ungemalztem Getreide dem Kartoffelbrei zugesetzt, geistige Gährung einleitet; aber weit vorzüglicher ist gemalztes Getreide, welches durch seinen Gehalt an Diastase die möglichst größte Ausbeute an Zucker und daher an Branntwein bedingt, wobei nicht zu übersehen, daß das Malz selbst gährungsfähigen Zucker enthält.

Da nun, wie die Erfahrung gelehrt, die Wirkung der rohen Getreidearten immer eine unvollkommene ist, so müssen dieselben zur Erlangung eines guten Resultats hierzu gemalzt werden. Der gemalzten Gerste gebührt vor allen andern Getreidearten der Vorzug, weil sie diejenige ist, die am vortheilhaftesten und kräftigsten auf das Stärkemehl der Kartoffeln einwirkt.

In der letzten Zeit hat man die Erfahrung gemacht, daß namentlich in der Kartoffel-Branntweinbrennerei das Gerstengrünmalz weit kräftiger wirke, als das Luft- oder Schwelchmalz. Es bedingt eine weit größere Vergährungsfähigkeit der Würze, mithin auch eine größere Ausbeute, weshalb es auch schon in vielen, namentlich in den größern Kartoffel-Brennereien, eingeführt ist; allein immer noch die allgemeine Anwendung gefunden hat, die es wirklich verdient. Man bereitet es immer frisch und braucht deshalb auch nur hiervon einen Vorrath auf einige Tage.

Lufttrockenes Gerstenmalz läßt sich länger aufbewahren,

dasselbe wird auf den gewöhnlichen Wind- oder Wassermühlen fein geschroten. Will man es darren, so darf die Temperatur, welche man hierzu anwendet, 30 Grad R. nicht übersteigen, weil eine höbere Temperatur die Wirkung desselben sehr schwächt. Im Uebrigen verweisen wir, hinsichtlich des Malzes, darauf, was wir von demselben bei der Getreide-Branntweinbrennerei »Vom Malzen des Getreides« gesagt haben.

Von der Menge des Zusatzes des gemalzten Getreides beim Einmeischen der Kartoffeln.

Ueber das Mengeverhältniß des Zusatzes von gemalztem Getreide beim Einmeischen der gekochten Kartoffeln sind die Ansichten, nach den gemachten Erfahrungen, sehr verschieden. Indem Einige meinen, mit 2 bis 3 Pfund Malz für den Berliner Scheffel Kartoffeln, gleich 100 Pfund, auszureichen, verlangen Andere für dieselbe Quantität Kartoffeln, 8 bis 10 Pfund Malz. Erstere Angabe ist ohnstreitig viel zu gering angegeben, während die letztere viel zu hoch ist; denn während im erstern Falle durch eine zu geringe Menge von Malz das in den Kartoffeln enthaltene Stärkemehl nicht im vollkommenen Grade in Zucker umgewandelt werden kann, mithin ein Ausfall an Alkoholausbeute Statt finden muß; ist im letzteren, jeder über die erforderliche Menge stattfindende Mehraufwand, auch mit Mehrkosten verbunden, weil der aus dem Gerstenmalz erzeugte Branntwein theurer zu stehen kommt, als der aus den Kartoffeln gewonnene. Hieraus leuchtet wohl zur Genüge die Nothwendigkeit ein, dahin zu wirken, mit der möglich kleinsten Menge Gerstenmalz die größt möglichste Ausbeute an Alkohol zu erzielen.

Wir haben in unserer Praxis uns in der Mitte der beiden voraufgeführten Angaben gehalten und einen Malzzusatz von 5 Pfund Gerstenmalz im getrockneten Zustande pro Scheffel Kartoffeln = 100 Pfund, angenommen, und unter allen Umständen ein günstiges Resultat erzielt.

Wendet man statt des trockenen Luftmalzes oder des

Schwelchmalzes, Grünmalz in der Brennerei an, so ändert sich natürlich obige Angabe, indem man damit nicht ausreichen würde, da das Grünmalz, welches noch viele Feuchtigkeit in sich hat, weit schwerer wiegt, als das Luft- oder Schwelchmalz.

Die vom Grünmalze anzuwendende Menge, läßt sich zuverlässig weder nach dem Maaße, noch nach dem Gewichte bestimmen. 100 Pfund Gerste geben 125 bis 140 Pfund Grünmalz. Je nach der Art des Auswachsens, der Länge der Wurzelkeime, und auch nach dem Feuchtigkeitszustande des Malzes, giebt 1 Scheffel Gerste 1¾ bis 2 Scheffel Grünmalz. Um daher mit Sicherheit die Menge des anzuwendenden Grünmalzes zu bestimmen, ist es nothwendig, nicht das Gewicht und Maaß desselben, sondern das Gewicht und Maaß der rohen Gerste anzugeben, woraus jenes bereitet worden, und dabei zugleich zu bemerken, wie groß das absolute Gewicht der Maaßeinheit der dazu verwendeten Gerste war, z. B. zu sagen: das Grünmalz aus 12 Scheffel Gerste, von welcher der Scheffel 69 Pfund wiegt. Diese Angabe scheint uns hinreichend verständlich und genau zu sein.

Gewöhnlich rechnet man im Durchschnitt pro Scheffel Kartoffeln = 100 Pfund, 10 Pfund Grünmalz, welche auch ausreichend erscheint.

Von dem Verhältniß des zuzusetzenden Wassers zur Trockensubstanz in der Kartoffelmeische.

In dieser Beziehung gelten bei der Kartoffelmeische ebenfalls die Verhältnisse, welche wir bei der Getreidemeische bereits angegeben haben, theilweise aber noch im höhern Grade; denn gerade in der Kartoffelbranntwein-Brennerei hat das Dickmeischen einen so hohen Aufschwung gewonnen, woran man früher gar nicht zu denken gewagt hat.

Das gewöhnliche Verhältniß beim Einmeischen ist 8: 1, wobei jedoch das Wasser in Anwendung kommt, welches die Kartoffeln selbst enthalten und wie vorstehend angeführt 75

Procent beträgt, welches durch das Dämpfen der Kartoffeln noch eher vermehrt, als vermindert wird.

Hiernach wären z. B. auf 24 Scheffel Kartoffeln = 600 Pfund trockner Substanz, 4800 Pfund Wasser, oder 1920 Quart erforderlich. Da nun aber 24 Scheffel Kartoffeln 1800 Pfund Wasser = 720 Quart enthalten, so sind nur noch 1200 Quart Wasser nöthig. Diese Wassermenge wird in 2 Theile getheilt, der eine zum Einmeischen verwendet, der andere zum Kühlen; von erster Hälfte wird auch noch das Wasser zum Einmeischen des Malzschrotes genommen. Nach diesem Verhältniß kann man auf je 100 Quart Meischraum 1 Scheffel Kartoffeln einmeischen. In neuerer Zeit hat man jedoch dies Verhältniß auf 7. 6: 1 und noch weiter herab gebracht, so daß mit dem vorgeschriebenen 1/20 Steigraum, in 4000 Quart Meischraum, 50 Scheffel Kartoffeln, nebst 200 bis 250 Pfund Malzschrot eingemeischt werden, welches Verfahren jedoch nur in Dampf-Brennereien auszuführen ist. Um Wiederholungen zu ersparen, verweisen wir darauf zurück, was wir noch ferner im Abschnitt der Getreidemeischen, und namentlich am Schlusse des betreffenden Mengeverhältnisses zur Trockensubstanz angeführt haben.

Von dem beim Kartoffelmeischen zu befolgenden Verfahren, und von der, bei demselben zu beobachtenden Temperatur der Meische.

In den gekochten Kartoffeln ist das in denselben enthaltene Stärkemehl in einem ganz verschiedenen Zustande, als der ist, in welchem sich dasselbe in den gemalzten Getreidearten oder auch in dem rohen Zustande der Körner befindet. Das Stärkemehl ist in den gekochten Kartoffeln im gequollenen Zustande; dasselbe hat beim Dämpfen das in den Kartoffeln mit enthaltene Wasser in sich aufgesogen, und hat sich dadurch in einen trockenen Kleister umgewandelt. Dieser Kleister hat jedoch, wie bereits erwähnt, keinen Zusammenhang, weil derselbe theils durch den in den Kartoffeln enthaltenen Faserstoff, theils durch das beim Kochen genom-

mene, in der wässrigen Flüssigkeit der Kartoffeln enthaltene Pflanzeneiweiß unterbrochen wird. Hierdurch, und weil sich die Kartoffeln im siedend heißen Zustande befinden, ist der Vorgang beim Einmeischen der Kartoffeln von dem bei den Getreidearten in manchen Stücken verschieden; denn

1) ist das in den Kartoffeln enthaltene Stärkemehl schon durch das Kochen derselben in Kleister umgewandelt, in den siedendheißen Wasserdämpfen aufgequollen, nnd dadurch in einen solchen Zustand versetzt, bei welchem die Diastase des angewendeten Malzschrotes auch schon bei einer Temperatur unter 52 Grad R., auf dasselbe seine zuckerbildende Kraft ausüben kann, ohne nöthig zu haben, denselben erst durch den Meischproceß herbeiführen zu müssen. Das Malz jedoch, welches zum Einmeischen der Kartoffeln angewendet werden soll, bedarf jedoch selbst einer solchen Temperatur, damit sich das in demselben befindliche Stärkemehl auflösen kann und hierdurch eine größere Ausbeute erlangt werde;

2) haben die Kartoffeln selbst noch einen bestimmten Wassergehalt, von, wie wir vorstehend angenommen haben, 75 Procent ihres Gewichts; dieser Wassergehalt muß, wie bereits erwähnt, beim Zusetzen des zum Meischen bestimmten Wassers, berücksichtigt, und von demselben abgezogen werden, und

3) die gahrgedämpften Kartoffeln befinden sich in einem siedendheißen Temperaturzustande, welcher für den unmittelbaren Meischproceß zu hoch ist. Dieser Zustand der Kartoffeln bedingt daher ein Verfahren, welches dem bei dem Getreidemeischen ganz entgegengesetzt ist; denn während bei dem letztern die eingemeischte Schrotmasse durch Anbrühen mit kochend heißem Wasser oder einströmendem Dampf bis zur angegebenen Temperatur erhöht werden muß, tritt hier gerade der entgegengesetzte Fall ein, indem man die zerkleinerte Kartoffelmasse zu einer der Zuckerbildung zusagenden Temperatur herunter bringen muß.

Durch diese Umstände, welche wir so eben aufgeführt haben, wird also der Vorgang beim Einmeischen der Kartoffeln bedingt, welchem wir zuerst hier umständlich erörtern und dann die Modificationen angeben wollen, welche dabei

eintreten können, und in verschiedenen Brennereien auch praktisch ausgeführt sind, wobei jedoch das Verfahren im Allgemeinen dasselbe bleibt, ob die Einmeischung in dem Vormeischbottiche, oder, wie in den kleineren Brennereien, unmittelbar in den Gährbottich geschieht.

Zuerst bringt man nun eine geringe, der Quantität der einzumeischenden Kartoffeln verhältnißmäßige Wassermenge in den Einmeischbottich, deren Temperatur jedoch nach der Jahreszeit, ob dieselbe kalt oder warm ist, sich richten muß, und zwar von 20 bis 5 Grad R. In dieses Wasser teigt man nun das zum Einmeischen bestimmte feingeschrotene Malz ein, um es mit diesem Wasser zu extrahiren, vorzüglich aber um die in dem Malze enthaltene Diastase aufzulösen, das darin befindliche Stärkemehl aufzuquellen und auf diese Weise zu dem nachfolgenden Processe geschickter zu machen. Es erscheint hinreichend auf den Scheffel = 100 Pfund Kartoffeln, 15 bis 20 Pfund Wasser anzuwenden. Diese Operation nimmt man ohngefähr eine halbe Stunde vorher vor, ehe man die gahrgekochten Kartoffeln anfängt zu mahlen. Die gahrgekochten Kartoffeln werden nun so schnell, als möglich, gemahlen und auf eine einfache Weise so heiß, als möglich, in den Meischbottich zu dem darin befindlichen eingeteigten Malzschrot gebracht; die ganze Masse nun tüchtig durchgemeischt und zwar so lange, bis die ganze Masse aufs Innigste mit einander gemischt ist. Durch das Eingießen des warmen, zum Einteigen des Malzschrotes bestimmten Wassers in den kältern Meischbottich, vermindert sich die Temperatur desselben um einige Grade, und eine weitere Abkühlung findet Statt, indem das ebenfalls kältere Malzschrot hinzugeschüttet wird. Durch das schnelle Vermahlen und Hinzubringen der noch fast siedend heißen Kartoffelmasse, wird nun die Temperatur der Meische nach und nach wieder erhöht, bis sie endlich wieder auf 50 bis 52 Grad R. steigt. Die Erlangung dieser endlichen Temperatur steht ganz in der Macht des Geschäftsführers. Hierbei ist jedoch nicht zu übersehen, daß während des ganzen Einmeischens, eine theilweise Abkühlung der Meische dadurch herbeigeführt wird, daß ein Theil des Wassers verdampft, und die gekochten Kartoffeln, je kälter in den Meischbottich kom-

men, je langsamer das Mahlen derselben vor sich geht. Je mehr Wasser man also zum Einteigen des Malzschrotes anwendet und je langsamer das Mahlen der Kartoffeln vor sich geht, desto niedriger fällt die endliche Temperatur der Meische aus; je weniger Wasser und je schneller das Mahlen vor sich geht, desto höher wird die Temperatur steigen. Eben so verhält es sich auch mit der Temperatur des Wassers, welches zum Einteigen angewendet werden soll, je niedriger die Temperatur desselben ist, desto niedriger wird auch die Temperatur nach beendigtem Meischen ausfallen, und umgekehrt. Es liegt also auf der Hand, daß es ganz in die Gewalt des Führers gegeben ist, jede gewünschte Temperatur zu erreichen, und daß er nur auf die Umstände Rücksicht zu nehmen hat, als Temperatur, Jahreszeit u. s. w., wodurch dieselbe bedingt wird.

In allen Brennereien, die nach rationellen Grundsätzen betrieben werden, ist der Grundsatz aufgestellt, die endliche Meischtemperatur immer auf 50 Grad R. zu bringen, wobei natürlich ein Grad mehr oder weniger keinen wesentlichen Unterschied auf das zu erzielende Resultat ausübt. Für die Auflösung des Stärkemehlkleisters in den gekochten Kartoffeln, wäre diese hohe Temperatur nicht einmal erforderlich, weil, wie wir schon früher erwähnt haben, die in dem Gerstenmalze enthaltene Diastase schon bei einer niedrigeren Temperatur zuckerbildend einwirkt; allein zu dem Stärkemehl, welches sich in dem geschrotenen Malze vorfindet, und zur Beschleunigung des ganzen Processes, ist sie unter allen Umständen nöthig. Die eingeteigte Schrotmasse wird durch die siedendheißen Kartoffeln, wenn auch nur vorübergehend, plötzlich mitunter bis über 60 Grad R. erhitzt. Hierdurch wird nun zwar die Auflösung des in dem angewandten Gerstenmalze enthaltenen mehligen Kornes beschleunigt und vervollständigt; allein die zuckerbildende Kraft der Diastase muß nothwendiger Weise durch diese plötzliche Temperaturerhöhung leiden, und findet hierbei auch noch der Umstand Statt, daß die Kartoffelmasse nur nach und nach, also nicht auf einmal, der Einwirkung der Diastase dargeboten wird; daher die Einwirkung desselben auf die ersten hinzugesetzten Portionen der Kartoffeln eine kräftigere, auf die folgenden aber eine schwächere sein muß.

Durch das vorbeschriebene Verfahren wird man bei möglichst schneller Einmeischung und bei der Anwendung von gutem Malze, in der Regel ein gutes Endresultat erzielen; allein da dasselbe zu sehr von Umständen abhängig ist, so kommen beständige Schwankungen in den Resultaten hervor. Aus diesem Grunde hat man neuerdings einige Abänderungen im Meischverfahren in Vorschlag gebracht, welche vielseitig angewendet, einen bessern Erfolg geliefert und sich in der Praxis dadurch bewährt haben. In Folgendem wollen wir diese Methoden näher angeben.

1. Man meischt die gemahlenen Kartoffeln, ohne den geringsten Zusatz von Malzschrot, mit etwas Wasser im Gährbottich ein, und nachdem die zerkleinerte Kartoffelmasse zu einem gleichförmigen Brei tüchtig durchgearbeitet, und eine Temperatur von ohngefähr 52 Grad R. erlangt hat, setzt man erst das Malzschrot hinzu, welches man vorher eine halbe Stunde hindurch im Wasser, von etwa 50 Grad R., eingeweicht hatte.

Durch dieses Verfahren wird die Wirkung der Diastase nicht im Geringsten geschwächt; dieselbe wirkt mit einem Male auf die im Bottich befindliche Kartoffelmeische ein, wodurch auch keine Verschiedenheit der Wirkung zu Anfang und zu Ende stattfinden kann. Dies Verfahren bedingt jedoch eine weit sorgfältigere und vorsichtigere Aufmerksamkeit des Einmeischens, als das vorher angegebene; denn durch die eingemeischte kühlere Schrotmasse wird die Temperatur der ganzen Meische bei deren Zusatz erniedrigt, woraus dann mitunter eine unvollkommene Auflösung des in dem geschrotenen Malze enthaltenen Stärkemehls erfolgt; dann aber läßt sich auch die zerkleinerte Kartoffelmasse mit dem bloßen Wasser nicht so innig verarbeiten, als mit dem eingeteigten Malzschrote, welches nicht allein auf mechanische Weise die vollständigere Vermengung befördert, sondern auch auf chemischem Wege die Zertheilung der Masse besser veranlaßt.

2. Das Verfahren mit gebrochenem Malzzusatz, ist offenbar dasjenige, welches die meiste Anwendung verdient, da hierdurch immer der sicherste Erfolg erzielt wird. Durch dieses Verfahren erreicht man alle die Vortheile, welche bei dem Meischprocesse erforderlich sind, während man mit den

Nachtheilen der vorangegebenen Methode gar nicht weiter zu kämpfen hat. Zu diesem Ende theilt man das anzuwendende Malzschrot in drei oder vier gleiche Theile, schüttet den einen Theil desselben in den Meischbottich, in welchem sich das zum Einmeischen schon bestimmte Wasser befindet, und teigt diese Schrotmasse, wie gewöhnlich, ein, und meischt dieselbe nun mit den sogleich zu vermahlenden Kartoffeln ein. Während der ferneren Einmeischung werden nun die anderen beiden Theile des zurückgelassenen Malzes, in bestimmten Zeitäumen hinzugesetzt, und wenn alle Kartoffeln vermahlen sind, die letzte, worauf die ganze Masse noch einmal schnell und kräftig durchgemeischt und somit die Operation beendigt wird.

Hierbei ist jedoch noch sehr zu enpfehlen, das zuzusetzende Malzschrot vorher in Wasser, von ohngefähr 50 Grad R. Temperatur, einzuweichen, und das hierzu verwendete Wasser von dem Meischwasser abzuziehen. Wird der Malzzusatz nur in 2 gleiche Portionen eingetheilt, so teigt man sofort die erste Hälfte im Meischbottich ein, und nachdem die gemahlenen Kartoffeln mit diesem Malze eingemeischt sind, setzt man die andere Hälfte hinzu und beendigt durch schnelles Meischen die Operation. Durch diese Methode wird die Auflösung des Stärkemehls, sowohl der gekochten Kartoffeln, als auch des angewendeten Schrotes, so wie auch endlich die mechanische Zertheilung der Kartoffeln beim Durchmeischen, sehr befördert, und sollte ja hierbei die Wirksamkeit der Diastase etwas leiden, so erstreckt sich diese Störung doch nur auf einen sehr kleinen Schrotantheil. Durch Hinzusetzung des letzten Malzantheils wird aber jedenfalls die Zuckerbildung vervollständigt, indem sich die darin enthaltene Diastase mit einem Male der ganzen eingemeischten Kartoffelmasse mittheilt und auf dieselbe einwirken kann.

Im Ganzen reducirt sich diese wichtigste Operation doch darauf, das Kartoffelnklein so innig, als es nur irgend möglich ist, mit der Diastase des Malzes in Verbindung zu bringen. Der Zweck dieser innigen Mischung ist daher kein anderer, als alles in der Meische enthaltene Stärkemehl mit derjenigen Substanz der Diastase, welche die Umwandlung bewirkt, in Berührung zu bringen. Nimmt man nun aber

an, daß 100 Pfund Gerstenmalz kaum 1 Pfund Diastase erhalten, so ist es wohl eben so leicht begreiflich, daß diese in so weniger Menge vorhandene Substanz in einer Masse von 2 Pfund Malz pro Scheffel anwendet, diese Masse unmöglich in Pulverform sich vertheilen läßt.

Wir können uns aus diesem Grunde mit dem oben angeführten Verfahren, das Malz nach und nach, so wie das Mahlen der Kartoffeln, fortschreitet, in kleinen Portionen über die Kartoffelmasse auszuschütten, nicht einverstanden erklären. Wir meinen nur, wenn die Diastase in, im Wasser aufgelösten Zustande, der Kartoffelmeische zugesetzt wird, kann sie sich der ganzen Meischmasse mittheilen und mit jedem Theile derselben in Berührung kommen, und diesen eigentlichen Zweck kann man nur erreichen, wenn man das geschrotene Malz, gleichviel, ob man grünes oder trockenes anwendet, wenn man auf folgende Weise verfährt. Man theile die anzuwendende Schrotmasse in 3 gleiche Theile, schütte das erste Drittel in den Einmeischbottich und übergieße es mit dem drei- oder vierfachen Gewichte Wasser von einer Temperatur von ohngefähr 40 Grad R., und lasse das Mahlen und Einmeischen seinen Anfang nehmen, während die übrigen zwei Dritttheile des Malzes in einem besonderen Gefäße mit dem dreifachen Gewichte kalten Wassers zu einem klaren Brei umrühren läßt. Ist nun etwa ⅓ der im Kochbottiche befindlichen Kartoffeln vermahlen, so unterbreche man auf einige Minuten das Mahlen und setze, unter tüchtigem Umrühren der Meische, die Hälfte des eingemeischten Malzes hinzu. Nachdem nun auch das zweite Dritttheil der Kartoffeln vermahlen ist, wird der Rest des Malzes hinzugesetzt und nun das Mahlen uud Meischen fortgesetzt, bis die Kartoffeln alle vermahlen sind. Zu dem ersten Dritttheile Malz setzt man, da die Geräthschaften Anfangs immer einen gewissen Grad von Kälte in und an sich haben, warmes Wasser hinzu, um die Abkühlung der Kartoffelmasse zu verhüten, weil die Diastase sonst nicht ihre volle Wirkung auf dieselbe ausüben könnte; zu dem übrigen Malze setzt man jedoch um deshalb kaltes Wasser, um eine höhere Erwärmung der Meische, als 51 Grad R., vorzubringen. Während des Einmeischens muß daher die Tempe-

ratur der Meische öfters und an mehreren Stellen mit dem Thermometer untersucht werden; findet man nun, daß sie eine höhere, als 51 Grad ist, so muß das Mahlen unterbrochen werden, während man nun durch anhaltendes kräftiges Durchrühren der Meische dahin trachte, den erwähnten Grad der Temperatur wieder zu erlangen. Sollte aber bei dem Untersuchen mit dem Thermometer sich ergeben, daß die Meische vielleicht nur etwa eine Temperatur von 48 Grad hätte, so muß man das Mahlen beschleunigen, mit dem lebhaften Meischen aber nachlassen, um auf die Weise die erforderliche Temperatur wieder zu erlangen, so daß, wenn man mit der Arbeit des Meischens fertig ist, die Temperatur nicht über 52 und nicht unter 51 Grad zu stehen kommt.

Hat man nun auf die eine oder andere Methode die Einmeischung vollendet, und die erforderliche endliche Temperatur von 51 Grad erreicht, so wird der Meischbottich mit einem gut passenden Deckel verschlossen, damit die Zuckerbildung vor sich gehen kann. Die Zeit derselben ist häufig sehr verschieden angegeben, während Einige dieselbe auf 1 Stunde beschränken wollen, verlangen Andere 4 Stunden. Wir haben in unserer Praxis der Meische stets eine Zeit von 2 Stunden zur Zuckerbildung gelassen und dabei ganz günstige Resultate erzielt. Der Einwand, daß, wenn die Meische länger, als 2 Stunden in der Verzuckerung gelassen wird, sich in derselben leicht Essigsäure erzeuge, ist durchaus nichtig; denn nicht Essigsäure bildet sich in der süßen Meische, sondern es ist dies die Milchsäure. Daß diese letztere nur vortheilhaft auf die spätere Vergährung der Meische einwirkt, haben wir schon früher bei dem Zuckerbildungsproceß der Getreidemeische auseinandergesetzt, weshalb wir darauf zurückweisen. Wo täglich nur einmal gemeischt wird, erlaubt es die Zeit recht wohl, der Meische 2 bis 3 Stunden zur Zuckerbildung zu lassen, in größeren Brennereien muß man dahin streben, die der Meische zur längeren Zuckerbildung belassenen Zeit durch späteres, schnelleres Kühlen wieder zu erübrigen.

Nachdem nun der Zuckerbildungsproceß vollendet ist, muß man Sorge tragen, die süße Meische so schnell als möglich abzukühlen. In den kleineren Brennereien, wo unmittel-

bar im Gährbottich eingemeischt wird, deckt man den Deckel ab, und erniedrigt durch fleißiges, anhaltendes Umrühren die Temperatur der Meische bis auf etwa 30 Grad R. Diese Temperatur erlangt die Meische binnen einigen Stunden, welches größtentheils Folge der dadurch herbeigeführten schnelleren Verdampfung ist. Nun folgt die letzte Abkühlung der Meische durch Hinzusetzung von kaltem Wasser bis auf etwa 18 Grad R., womit der Bottich so weit angefüllt wird, daß nur noch der nothwendige Steigeraum $\frac{1}{20}$ zur Gähruug der Meische übrig bleibt. Der Grad der Abkühlung muß sich jedoch nach der Menge des zuzusetzenden kalten Wassers und der Temperatur derselben richten, bis zu welchem man die Meische in dem Gährbottich haben will, um nach der Vermischung die gewünschte Gährungtemperatur zu erlangen. Denn, wenn das Zukühlungswasser eine erhöhte Temperatur hat, muß die Meische mehr abgekühlt werden, als wenn die Temperatur eine niedrigere war, wo die Abkühlung derselben allerdings nicht so weit vorgenommen werden darf, um nach dem ganzen Wasserzusatz die gewünschte Temperatnr zu erlangen. Hierüber lassen sich jedoch nur allgemeine Andeutungen geben, der erfahrene Geschäftsführer wird das nöthige Verfahren hierbei bald den Umständen anzupassen wissen, um so viel, wie möglich, immer eine gleiche Temperatur zu erlangen. Zweckmäßiger ist es jedoch, wenn auch in den kleinern Brennereien für ein Kühlschiff gesorgt wird, da auf diese Weise die Meische weit schneller abgekühlt werden kann, was auf den fernern Vergährungslauf derselben und folglich auch auf die zu hoffende Ausbeute von großem Einfluß ist.

Im Uebrigen verweisen wir darauf zurück, was wir »Von der Abkühlung der Getreide-Branntweinmeische« gesagt haben, da es auf die Abkühlung der Kartoffelmeische gleiche Anwendung findet. Dasselbe gilt auch hier vom Zuühlen und Stellen der Getreidemeische.

---

ratur der Meische öfters und an mehreren Stellen mit dem Thermometer untersucht werden; findet man nun, daß sie eine höhere, als 51 Grad ist, so muß das Mahlen unterbrochen werden, während man nun durch anhaltendes kräftiges Durchrühren der Meische dahin trachte, den erwähnten Grad der Temperatur wieder zu erlangen. Sollte aber bei dem Untersuchen mit dem Thermometer sich ergeben, daß die Meische vielleicht nur etwa eine Temperatur von 48 Grad hätte, so muß man das Mahlen beschleunigen, mit dem lebhaften Meischen aber nachlassen, um auf die Weise die erforderliche Temperatur wieder zu erlangen. so daß, wenn man mit der Arbeit des Meischens fertig ist, die Temperatur nicht über 52 und nicht unter 51 Grad zu stehen kommt.

Hat man nun auf die eine oder andere Methode die Einmeischung vollendet, und die erforderliche endliche Temperatur von 51 Grad erreicht, so wird der Meischbottich mit einem gut passenden Deckel verschlossen, damit die Zuckerbildung vor sich gehen kann. Die Zeit derselben ist häufig sehr verschieden angegeben, während Einige dieselbe auf 1 Stunde beschränken wollen, verlangen Andere 4 Stunden. Wir haben in unserer Praxis der Meische stets eine Zeit von 2 Stunden zur Zuckerbildung gelassen und dabei ganz günstige Resultate erzielt. Der Einwand, daß, wenn die Meische länger, als 2 Stunden in der Verzuckerung gelassen wird, sich in derselben leicht Essigsäure erzeuge, ist durchaus nichtig; denn nicht Essigsäure bildet sich in der süßen Meische, sondern es ist dies die Milchsäure. Daß diese letztere nur vortheilhaft auf die spätere Vergährung der Meische einwirkt, haben wir schon früher bei dem Zuckerbildungsproceß der Getreidemeische auseinandergesetzt, weshalb wir darauf zurückweisen. Wo täglich nur einmal gemeischt wird, erlaubt es die Zeit recht wohl, der Meische 2 bis 3 Stunden zur Zuckerbildung zu lassen, in größeren Brennereien muß man dahin streben, die der Meische zur längeren Zuckerbildung belassenen Zeit durch späteres, schnelleres Kühlen wieder zu erübrigen.

Nachdem nun der Zuckerbildungsproceß vollendet ist, muß man Sorge tragen, die süße Meische so schnell als möglich abzukühlen. In den kleineren Brennereien, wo unmittel-

bar im Gährbottich eingemeischt wird, deckt man den Deckel ab, und erniedrigt durch fleißiges, anhaltendes Umrühren die Temperatur der Meische bis auf etwa 30 Grad R. Diese Temperatur erlangt die Meische binnen einigen Stunden, welches größtentheils Folge der dadurch herbeigeführten schnelleren Verdampfung ist. Nun folgt die letzte Abkühlung der Meische durch Hinzusetzung von kaltem Wasser bis auf etwa 18 Grad R., womit der Bottich so weit angefüllt wird, daß nur noch der nothwendige Steigeraum 1/20 zur Gährung der Meische übrig bleibt. Der Grad der Abkühlung muß sich jedoch nach der Menge des zuzusetzenden kalten Wassers und der Temperatur derselben richten, bis zu welchem man die Meische in dem Gährbottich haben will, um nach der Vermischung die gewünschte Gährungtemperatur zu erlangen. Denn, wenn das Zukühlungswasser eine erhöhte Temperatur hat, muß die Meische mehr abgekühlt werden, als wenn die Temperatur eine niedrigere war, wo die Abkühlung derselben allerdings nicht so weit vorgenommen werden darf, um nach dem ganzen Wasserzusatz die gewünschte Temperatnr zu erlangen. Hierüber lassen sich jedoch nur allgemeine Andeutungen geben, der erfahrene Geschäftsführer wird das nöthige Verfahren hierbei bald den Umständen anzupassen wissen, um so viel, wie möglich, immer eine gleiche Temperatur zu erlangen. Zweckmäßiger ist es jedoch, wenn auch in den kleinern Brennereien für ein Kühlschiff gesorgt wird, da auf diese Weise die Meische weit schneller abgekühlt werden kann, was auf den fernern Vergährungslauf derselben und folglich auch auf die zu hoffende Ausbeute von großem Einfluß ist.

Im Uebrigen verweisen wir darauf zurück, was wir »Von der Abkühlung der Getreide-Branntweinmeische« gesagt haben, da es auf die Abkühlung der Kartoffelmeische gleiche Anwendung findet. Dasselbe gilt auch hier vom Zuühlen und Stellen der Getreidemeische.

Von der Obergährung der Kartoffel-Branntweinmeische.

Die Obergährung der Kartoffelmeische wird ebenfalls, wie die Obergährung der Getreidemeische, als eine drei- oder viertägige betrieben. Zum Stellen derselben bedient man sich in allen größeren Brennereien der dreitägigen Kunsthefe, wogegen man in den kleineren sich noch der Bieroberhefe bedient. Sobald die Meische im Gährbottiche gestellt und zugekühlt worden, setzen sich die festen Theile derselben oder die sogenannten Treber zu Boden, während die dünne Flüssigkeit oben steht.

Der Anfang der Gährung macht sich durch einen feinen weißen Schaum bemerkbar, welcher in der Mitte oder auch an den Rändern des Bottichs zum Vorschein kommt. So wie nun aber die Gährung lebhafter wird, erheben sich auch schon wieder die zu Boden gesunkenen Treber des Malzes und der Zellenstoff der Kartoffeln an die Oberfläche der Meische und bilden nun eine Decke, welche im Verlaufe der fortschreitenden Gährung an Dicke zunimmt, an welcher sich nun die bei der Gährung der Getreidemeischen beschriebenen Erscheinungen als Gährung, mit mälzender, durchbrochener, ohne oder unter der Decke bemerkbar machen, jenachdem sich die Veranlassung dazu darbietet.

Diese kräftige Gährung dauert ohngefähr 20 Stunden, etwa von der 15. bis 35. Stunde, und wird gewöhnlich mit dem Namen der steigenden Gährung belegt; nach Verlauf dieser angegebenen Zeit nimmt die Gährung wieder ab, die Oberfläche der Meische wird ruhiger und endlich fällt die Decke nieder; fallende Gährung. Die Dauer des ganzen Vergährungsverlaufs der Hauptgährung sowohl, als auch der einzelnen Gährungsstadien hängt aber auch von der Temperatur ab, welche man der Meische beim Zukühlen und Stellen der Hefe giebt; für eine dreitägige Gährung muß die Temperatur natürlich eine höhere sein, als für eine viertägige; für die erstere nimmt man gewöhnlich 16 bis 18, und für die letztere 12 bis 15 Grad R. als ausreichend an. Jedoch nicht allein die Temperatur sondern auch die Menge und Güte der angewendeten Stellhefe übt auf die Gährungs-

dauer einen großen Einfluß aus, weshalb die eigentliche Dauer derselben sich nicht ganz genau bestimmen läßt. Hiervon, so wie auch von der Menge der Meische, ist auch die mehrere oder mindere Zunahme der Temperatur der gährenden Meische abhängig. Hauptsache ist auch hier, daß der Geschäftsführer alle auf die Gährung einwirkenden Umstände genau ins Auge fasse, und dahin wirke, den größtmöglichsten Vergährungsgrad der Meische zu erzielen, indem hiervon allein nur ein günstiges Resultat zu erwarten ist.

Von dem chemischen Processe während der Gährung der Meischen, und von den Producten, welche durch denselben in der Meische sich erzeugen.

Bei der Gährung der Meische bezieht sich der chemische Proceß auf die Zersetzung des in derselben befindlichen, beim Meischprocesse gebildeten Zuckers, und auf die dabei erzeugten Nebenproducte. In der Branntweinmeische ist blos Dextrinzucker (Stärkezucker) enthalten, welcher durch die Gährung in Alkohol und kohlensaures Gas zersetzt wird. Der Alkohol, auf dessen Gewinnung es bei der Brennerei nur einzig und allein abgesehen ist, wird daher als Hauptproduct, die übrigen Erzeugnisse aber nur als Nebenproducte betrachtet. Die Nebenproducte, welche bei der Gährung noch entstehen, sind:

Kohlensaures Gas; die neugebildete Hefe; das Fuselöl und die Essigsäure.

Mit Ausnahme eines sehr geringen Theiles bleibt der Alkohol in der gegohrenen Meische zurück, welcher sich während des Gährungsverlaufes theils mit dem entweichenden kohlensauren Gase verflüchtigt, oder auch zum Theil in Essigsäure umgewandelt wird.

Der größte Theil des kohlensauren Gases entweicht aus der gährenden Meische der erhöhten Temperatur wegen, und nur ein geringer Theil desselben wird in der Meische absor-

birt, bleibt darin zurück, und entwickelt sich erst bei der Destillation durch die Erhitzung.

Die neugebildete Hefe ist ebenfalls ein Product der Gährung der Branntweinmeische, und steht dieselbe mit dem Vergährungsgrade der Meische oder mit dem gezogenen Alkohol im Verhältnisse.

Bei der Gährung der Kartoffelmeische bildet sich eben so viel neue Hefe, als bei der der Getreide-Branntweinmeische, vorausgesetzt, daß die gegebenen Umstände sich gleich sind; jedoch scheint das Mischungsverhältniß der aus den beiden verschiedenen Meischen erzeugten Hefen ein anderes zu sein, indem die angestellten Untersuchungen ergeben haben, daß in der Hefe, welche sich aus der Kartoffelmeische gebildet hat, weniger Stickstoff enthalten ist. Hierin liegt auch vielleicht der Grund, daß die Kartoffelmeischhefe leichter sauer wird, und sich an der Luft dunkler färbt; ihre Wirksamkeit läßt jedoch nichts zu wünschen übrig, indem sie der Getreidemeischhefe in keiner Hinsicht etwas nachgiebt. Die Beobachtungen hierüber lassen sich jedoch weder bei der Getreidemeische, noch bei der Kartoffelmeische wahrnehmen, indem die Dicke derselben diese Beobachtung nicht wohl zuläßt, und sind die Erfahrungen darüber bei der Gährung der aus denselben gezogenen Würzen hergeleitet.

Das Fuselöl ist ebenfalls ein Nebenproduct der Gährung, und von dem mehr oder weniger vor sich gegangenen Vergährungsgrade an Meische hängt es ab, ob sich mehr oder weniger in derselben bildet. Das Fuselöl sammelt sich späterhin bei der Destillation des Branntweins entweder auf dem Seihetuche der Vorlage, beim einfachen Apparat, oder setzt sich in gewissen Theilen des Weingeistapparats ab. Man findet in diesen eine graue, grüne oder braune fettige Masse, von ausgezeichnet starkem Fuselgeruch. Verdünnt man fuselig riechenden Branntwein mit Wasser und läßt das Gemisch erkalten, so scheidet sich das Fuselöl als eine Fettmasse ab.

Die Essigsäure, als letztes Product, bildet sich fast immer bei der Gährung der Branntweinmeischen; sie ist jedoch nur ein secundaires Product derselben, indem sie erst aus dem Alkohol, welcher sich bereits gebildet hat, erzeugt wird. Bildet sich die Essigsäure in großer Menge in der

gährenden Meische, so ist jedesmal ein Verlust an Alkoholausbeute die Folge davon; weshalb man dahin zu sehen hat, daß dieselbe nicht überhand nimmt, welches man durch Reinlichkeit der Gefäße und Locale, so wie durch Anwendung einer niedrigen Gährungstemperatur, und endlich durch Anwendung einer größeren Masse Kunsthefe vermeiden kann.

Von der Zuckerbildung in den Branntweinmeischen während des Gährungsverlaufes.

Mehrere Umstände und Erscheinungen lassen darauf schließen, daß während des Gährungsverlaufs noch eine weitere Zuckerbildung vor sich gehe, und eine Umwandlung des in der Meische enthaltenen Dextringummi im Dextrinzucker (Stärkezucker) Statt finde. Die Gründe, welche für diese Annahme sprechen, sind folgende:

1) Es ist nachgewiesen, daß die Diastase auf den Stärkekleister, auch bei der gewöhnlichen Temperatnr, jedoch langsamer, zuckerbildend wirke. Hieraus folgt nun ganz natürlich der einfache Schluß, daß eine solche Wirkung um so mehr auf den Dextringummi Statt finden müsse, welches der Umwandlung in Zucker doch näher steht, als der Stärkekleister, und von welchem man weiß, daß er im freien Zustande sich, mittelst der Diastase, sehr leicht und schnell in Zucker umwandelt.

2) Dann ist aber auch in der gährenden Branntweinmeische noch modificirt wirksame Diastase enthalten, welche ihre zuckerbildende Kraft auf das Stärkemehl und den Dextringummi auch noch ferner ausübt, da die Meische nicht gekocht, also auch die Wirkung der erstern nicht zerstört worden ist.

3) Angestellte Untersuchungen der Würzeextracte der Branntweinmeischen haben dargethan, daß in denselben noch eine gewisse, nicht unbedeutende Menge Dextringummi enthalten ist, welches sich weder in der vergohrenen Meische, noch in der späteren Schlempe in derselben Menge wieder vorfindet. Da nun aber, wie bekannt, der Dextringummi

keiner geistigen Gährung fähig ist, so ist wohl mit Recht anzunehmen, daß auch hier noch eine Umwandlung in Zucker vor sich geht.

4) Wird während des Gährungsverlaufes der Zucker zersetzt und der Gummi dadurch gewissermaßen isolirt, in welchem Zustande derselbe von der Diastase in Zucker umgewandelt werden kann, woran der Gummi bei dem Meischprocesse durch die bereits erfolgte Bildung einer gewissen Menge von Zucker gehindert zu werden scheint.

5) Dauert die Hauptgährung länger, als 48 Stunden, und die Temperatur der gährenden Meische steigt dabei oft bis um 10 Grad, was beides jener fortgesetzten Zuckerbildung günstig ist. Wenn man

6) ein und dieselbe Würze in zwei gleiche Theile theilt, den einen aber kocht, wodurch die zuckerbildende Wirkung der Diastase vernichtet wird, und nun beide Theile unter sonst gleichen Umständen, mit gleichen Mengen, einer und derselben Hefe in Gährung setzt, so vergährt die nicht gekochte Würze weit vollständiger, als die gekochte.

7) Eine aus ungekochten Würzen ausgeschiedene Hefe, mithin aus noch modificirt wirksamer Diastase gebildet, bedingt unter ganz gleichen Umständen zur Erregung der Gährung angewendet, eine vollständigere Vergährung, als Hefe aus gekochten Würzen.

8) Theilt man eine, gleichviel, ob gekochte oder ungekochte Würze in zwei gleiche Theile, und bringt sie mit gleicher Menge einer und derselben Hefe in Gährung, setzt jedoch dem einen Theile eine gewisse Quantität Malz im geschrotenen Zustande hinzu, welches noch vollkommene wirksame Diastase enthält, so wird die versetzte Würze weit vollkommener vergähren, als die nicht damit versetzte.

Aus diesen voraufgeführten Erfahrungen geht nun wohl ganz deutlich hervor, daß unter den angegebenen Umständen noch eine weitere Zuckerbildung in der Meische während des Gährungsverlaufs Statt finde, und daß eben dieser weitern Zuckerbildung die bedeutende Vergährung zuzuschreiben sei, welche hauptsächlich die Kartoffelmeischen erleiden. Es ist daher mit eine Hauptaufgabe des Geschäftsführers, alles Mögliche anzuwenden, um die Zuckerbildung in der Meische während ihrer Vergährung zu befördern.

Von dem Verfahren bei der Gährung der Branntweinmeischen mit Zusatz von Hefe.

Wenn die Abkühlung der Meische in dem Einmeischbottiche oder auf dem Kühlschiffe soweit vorgeschritten ist, daß sie denjenigen Grad erreicht hat, welcher sich hauptsächlich nach der Menge und der Temperatur des anzuwendenden Zukühlungswassers richten muß, dann aber auch nach dem Temperaturgrade, bei welchem man die Meische in Gährung versetzen will, wird dieselbe, vorausgesetzt, daß das Kühlschiff höher steht, als der Gährbottich, in den Gährbottich abgelassen. Das Ablassen selbst geschieht durch ein 4 bis 6 Zoll weites Zapfloch mit einer unter demselben angebrachten kupfernen Röhre, oder vermittelst hölzerner Rinnen; das Zapfloch muß mit einem gut schließenden Zapfen versehen sein. Die Temperatur der dicken, soweit abgekühlten Meische hat beim Ablassen in den Gährbottich, nach Umständen, 18 bis 22 Grad R.; während des Ablassens wird nun auch gleichzeitig die aufgefrischte Kunsthefe hinzugesetzt. Vortheilhaft ist es, daß man die Hefe entweder vor oder während des Ablassens der Meische, hinzusetzt, weil auf diese Weise eine innigere Vermischung der Meische und Hefe Statt findet, welche nicht so vollkommen erreicht werden würde, wollte man diese Vermischung erst vornehmen, wenn die Meische bereits abgelassen wäre.

Ist nun die Meische in den Gährbottich abgelassen, sind Kühlschiff und Hefenkübel mit kaltem Wasser gehörig abgespühlt, und dieses Abspühlicht der Meische zugesetzt, so läßt man nun noch so viel kaltes Wasser in den Gährbottich, unter fortwährendem Umrühren der Meische, laufen, bis der Bottich soweit angefüllt ist, daß nur noch der erforderliche Steigraum, $1/_{20}$ leer bleibt. Derselbe ist wegen der, bei der fortschreitenden Gährung erfolgenden Ausdehnung der Meische, des Schaumes und der sich bildenden Decke in allen Fällen nothwendig. Die Hinzusetzung des Wassers geschieht aus zwei Gründen, nämlich: um eine hinreichende Verdünnung der dicken, abgekühlten Meische zu bewirken, und dann: um die nöthige Temperatur, etwa 12 bis 15 Grad, herbeizuführen, bei welcher man die Meische in Gäh-

rung versetzen will. Ist nun auf diese Weise das Ablassen beendigt, die Meische mit der Hefe und dem Zukühlwasser gehörig durchgearbeitet und auf das Innigste vermischt, so läßt man dieselbe in Ruhe und verschließt den Gährbottich mit einem gut passenden Deckel, weil gerade in diesem Zeitpuncte eine Abkühlung der Meische am schädlichsten auf dieselbe einwirkt. Nachdem aber die Gährung kräftig vorgeschritten und der Hefenschaum oder die Decke den Rand des Gährbottichs erreicht hat, werden die Deckel wieder entfernt, weil jetzt schon im Innern der Meische sich eine kräftige, hinreichende Wärmeentwickelung zur fernern Gährung dadurch kund giebt. Nachdem nun die vorangegebene innige Vermischung der Meische erfolgt ist, und dieselbe eine scheinbare Ruhe angenommen hat, so sinken die in derselben befindlichen, schweren Substanzen, Treber und Zellenstoff, zu Boden nieder und obenauf bildet sich die dünne Meischwürze. Sobald nun aber die Gährung eintritt, bildet sich zuerst ein dünner, weißer Schaum an der Oberfläche der Meische, wonach bald ein Emporsteigen der niedergesunkenen schweren Theile bemerkbar wird; indem sich kleine Bläschen des sich in der Meische entwickelnden, kohlensauren Gases, an dieselben anhängen und dadurch ihr Aufsteigen veranlassen. Auf diese Weise entsteht nun die mehr oder weniger dicke Decke an der Oberfläche, welche nun die bereits angeführten Erscheinungen hervorbringt, wonach man im gewöhnlichen Leben den Verlauf der Gährung zu beurtheilen pflegt.

Man unterscheidet, je nachdem man die Meische bei niedriger oder höherer Temperatur mit Hefe zur Gährung stellt, verläuft dieselbe rascher, entweder in 48 Stunden oder langsamer, in 60 bis 66 Stunden, wonach man, je nach der Dauer der Gährung, eine drei- oder viertägige annimmt. Hiermit wird jedoch nicht die eigentliche Gährungsdauer bezeichnet, sondern eigentlich nur die verflossene Zeit vom Stellen der Meische mit Hefe bis zum Abtriebe derselben in Tagen. Eine dreitägige Gährung ist daher eine solche, wo die Hauptgährung binnen 48 Stunden beendigt ist, der Abtrieb derselben aber erst am dritten Tage, von dem Meischprocesse derselben angerechnet, vorgenommen wird; eine viertägige Gährung aber eine solche, bei welcher die Hauptgäh-

rung in ohngefähr 66 Stunden ihre Endschaft erreicht; die reife Meische aber erst am vierten Tage vom Meischprocesse an gerechnet, abgetrieben wird. Damit man sich über die eigentliche wirkliche Gährungsdauer nicht täuscht, ist es nothwendig, die gemachten Anführungen zu berücksichtigen.

Die vollständig vergohrene Meische belegt man mit dem Namen: reife Meische.

Von der Verarbeitung der gefrorenen Kartoffeln.

Oefters kommt der Fall vor, daß man genöthigt ist, gefrorne Kartoffeln zu verarbeiten. Tritt nun dieser Fall ein, so muß man dafür sorgen, daß die Kartoffeln vor dem Gebrauch nicht wieder aufthauen, was man im Winter, bei starkem Froste, sehr leicht verhüten kann, indem man dieselben im Freien liegen läßt. Durch das Gefrieren derselben wird das Zellengewebe der Kartoffeln zerstört und ihre Keimfähigkeit vernichtet, gehen nach dem Aufthauen sehr bald in Fäulniß über; weshalb man am besten thut, dieselben so rasch, als möglich, zu verarbeiten. Man will die Bemerkung gemacht haben, daß die Kartoffeln, welche gefroren waren, mehr Branntwein lieferten, als die ungefrorenen von derselben Sorte; ebenso sollen sie auch, zu Stärkemehl verwendet, eine größere Ausbeute desselben liefern. Dies ließe sich dadurch erklären, daß das Zellgewebe durch das Gefrieren zerrissen und mehr bloß gelegt wird, und hierdurch vollkommener aufgelöst (bei dem Meischprocesse) oder gewonnen wird, (bei der Stärkefabrication). Im Uebrigen erfordern die gefrorenen Kartoffeln zum Gahrkochen einen größeren Zeitaufwand und etwa 50 Procent mehr Dampf.

Von der Gährung der Branntweinmeischen zur Erzeugung des Alkohols in denselben.

Alle Meischen besitzen entweder die Fähigkeit, in vollkommene Selbstgährung überzugehen, oder dieselbe geht nur

im geringen Grade vor sich, wobei dieselbe sehr langsam von Statten geht; aus diesem Grunde eine zu lange Zeit dauert, kein regelmäßiger Gährungsverlauf eintritt, die gährende Meische während dieser Zeit schon verdirbt, sauer wird und zuletzt in Fäulniß übergeht. Zu den Meischen, welche einer vollkommenen Selbstgährung fähig sind, gehören die Obst- und Beerenmeischen, die süßen Pflanzensäfte; zu den letztern die Getreide- und Kartoffel-Meischen. Eben so sind die Zuckerarten, obgleich sie gährungsfähig sind, nicht im Stande, in die geistige Gährung an und für sich überzugehen.

Um nun die Branntweinmeischen in Gährung zu bringen und auf diese Weise den Zucker in Alkohol umzuwandeln, ist es nöthig, den ganzen Gährungsproceß in seine Gewalt zu nehmen und sich hierdurch des jedesmaligen gewünschten guten Erfolges desselben zu versichern. Zu diesem Ende muß man zu Mitteln seine Zuflucht nehmen, welche im Stande sind, eine solche Gährung herbeizuführen und auch zugleich zu Ende zu bringen; dieses Mittel finden wir nun in der Hefe; gleichviel, ob Bier-, Preß- oder Fruchthefe. Da man jedoch die Bier- oder Preßhefe nicht zu allen Zeiten, auch nicht immer frisch erhalten kann, so hat man zur Bewirkung einer kräftigen Gährung, sich genöthigt gesehen, zu künstlichen Gährungsmitteln seine Zuflucht zu nehmen, und ist es dann, mit Hülfe der Chemie, gelungen, die sogenannten Kunsthefen zu erzeugen, welche, wenn sie gut bereitet und im richtigen Zeitpunct angewendet, die Bier- oder Preßhefe nicht nur vollkommen ersetzen, sondern in ihrer Wirkung sogar übertreffen. Die Dauer und die Art der Vorbereitung der Bier- oder Preßhefe, so wie auch ihre Menge, ebenso die Bereitungsart und der Zeitpunct der Anwendung der Kunsthefe, üben bei der folgenden Gährung einen bedeutenden Einfluß aus. Die Erfahrung hat gelehrt, daß die Hefe, ganz gleich, ob Bier-, Preß- oder Fruchthefe, dann ihre Wirksamkeit am kräftigsten entwickele, wenn sie bei der Vorbereitung oder bei ihrer Zubereitung, bis, wo möglich selbst, in den Beginn der Hefengährung gekommen war, was bei der Kartoffelmeische vorzüglich von ganz besonderer Wichtigkeit ist, weil in dieser nur sehr we-

nig hefenbildende Bestandtheile sich befinden. Oft mag dies von der Zufälligkeit abhängig gewesen sein, weil der wahre Grund dieses neuern Verfahrens, so wie die Ursache des Gelingens, der hierdurch erlangten, besseren Vergährung der Meische unbekannt waren; allein jetzt, wo man die Ursache davon erforscht und sich dieses Grundsatzes klar bewußt ist, wird davon fortwährend in den meisten Brennereien Anwendung gemacht, indem man hierdurch die Leitung des ganzen Gährungsprocesses mehr in seine Gewalt bekommt, und stets günstigere Resultate erzielen wird. Je nachdem nun eine Branntweinmeische der Gährung unterworfen wird, ist auch die Gährung nicht allein in ihren äußern Erscheinungen, sondern auch theilweise in ihren Erfolgen verschieden. In allen Fällen lehrt die Erfahrung, daß es bei der Gährung der Meischen hauptsächlich auf den ersten Gährungseintritt ankommt, trifft man diesen richtig, so wird der Vergährungsgrad jedesmal ein erwünschter sein. Ferner ist es durch die Erfahrung erwiesen, daß man, um den möglichst vollkommenen Vergährungsgrad herbeizuführen, die Kunsthefe in Masse anwenden muß, weil hierdurch das vorgesteckte Ziel um so sicherer erreicht wird; desto mehr Hefe man also anwendet, um so entsprechender wird der Erfolg der Vergährung sein. Je nach der Abstammung der Hefe zeigt sich aber auch ein Unterschied in ihrer Wirkung; eine neugebildete, aus einer nicht gekochten Meische ausgeschiedene Hefe wirkt kräftiger vergährend, als eine andere, aus gekochten Bierwürzen erzeugte. Sowohl die Kunsthefenansätze, als auch die vorbereiteten Bier- oder Preßhefen, müssen eine ähnliche Temperatur besitzen, wie die Meische, zu deren Gährung sie angewendet werden soll, indem sonst beim Zusatze des Gährungsmittels zur kältern Meische, immer eine Verzögerung des Gährungsverlaufes eintritt. Nur wenn man eine sehr kräftige Hefe anwendet, wird die vor sich gehende Gährung nicht dadurch gestört werden. Daß es zweckmäßig erscheint, die Meische nach dem Stellen mit der Hefe zu bedecken, haben wir bereits schon früher angeführt, um die zu schnelle Abkühlung derselben zu verhindern. Am besten bedient man sich hierzu zwei- oder dreitheiliger Deckel. Ist nach Verlauf von einigen Stunden eine kräftige Gäh-

rung eingetreten und die Meische dabei gestiegen, so entfernt man die Deckel vom Bottich wieder. Je größer die Masse der Meische ist, desto regelmäßiger und vollständiger geht der Gährungsproceß vor sich, indem der Einfluß der äußern Atmosphäre hierauf ein weit geringerer ist. Bei kleineren Mengen von Meische muß man diesen Uebelstand durch eine größere Menge der Stellhefe abzuhelfen suchen.

Bei der Gährung der Branntweinmeischen hat man einen Unterschied zwischen der Haupt- und Nachgährung zu machen. Die Hauptgährnng selbst zerfällt nun in vier Perioden, nämlich:

1) in den Eintritt der Gährung,
2) in Vor- oder Schaumgährung,
3) in die Hefengährung, und endlich
4) in die Beendigung der Hauptgährung.

Gewöhnlich pflegt man auch die zweite und dritte der angegebenen Gährungsperioden mit dem Namen der steigenden und die vierte mit dem der fallenden Gährung zu belegen, welches in dem Steigen und Fallen des Schaumes an der Oberfläche der gährenden Meischen seinen Grund hat. Man muß, so viel, wie möglich, dahin wirken, durch die Hauptgährung schon den größtmöglichsten Vergährungsgrad herbeizuführen, zumal da der Brenner so wenig die Nachgährung berücksichtigt, theils weil sie zu lange Zeit in Anspruch nimmt, theils aber auch, weil die letztere zu wenig ausgiebt. Was nun überhaupt die äußern Erscheinungen bei der Gährung der Branntweinmeischen und die Veränderungen anbelangt, so kann man dieselben in äußere, physikalische und chemische eintheilen. Die äußern wahrnehmbaren Erscheinungen bei den Getreidemeischen sowohl, als auch bei den Kartoffelmeischen haben wir bereits früher schon angeführt, worauf wir daher zurückweisen.

Die physikalischen Erscheinungen und Veränderungen während der Gährung der Getreide- und Kartoffel-Branntweinmeischen, welche eine besondere Beobachtung verdienen, sind: die Zunahme der Temperatur der gährenden Meische während des Gährungsprocesses, und die Abnahme ihrer Dichte oder Saccharometer-Anzeige, d. h. die erfolgende Verdünnung.

Die chemischen Veränderungen erstrecken sich hauptsächlich auf die Umwandlung des Zuckers in Alkohol, auf die Erzeugung der neuen Hefe und endlich auf das sich bildende Fuselöl.

Von den verschiedenen Reinigungsmitteln des Branntweins, Behufs der Beseitigung des Fuselöls und des Geruchs desselben.

Man hat sich vielseitig bemüht, den widerlichen Fuselgeruch des Branntweins zu beseitigen, und hierzu Säuren, Alkalien, Chlorkalk, Salze, Milch und Kohlen angewendet und Versuche damit gemacht.

a) Hat man dem Branntweine concentrirte Schwefelsäure, Salpetersäure oder auch essigsaure Salze zugesetzt; die erstern sind allerdings im Stande, das Fuselöl zu entmischen, den Kupfergehalt auszuscheiden, aber das flüchtige Fuselöl, die Fettsäuern, werden dadurch nicht zerstört, weshalb ihr Nutzen auch nur ein beschränkter ist; nebenbei entsteht auch, wenn man nicht vor der Destillation die Säuern durch kohlensaures Kali oder gebrannten Kalk neutralisirt, etwas Aether, welcher dem Branntwein einen Nebengeschmack und Nebengeruch ertheilt; dann werden aber auch die Blasen und zwar namentlich von der Salpetersäure sehr angegriffen.

b) Die Alkalien, als Kalilauge, Natronlauge, Kalkmilch binden zwar das Fuselöl, mehr jedoch das kohleusaure Kali; allein auch hierdurch wird nicht die ganze Masse des in dem Branntwein enthaltenen Fuselöls zerstört.

c) Der Chlorkalk ist von Vielen angewendet und empfohlen worden, während wieder Andere die an ihm gerühmte Wirkung nicht haben finden können. Es ist zwar richtig, daß der Branntwein, mit Behandlung von Chlorkalk, seinen Fuselgeruch verliert; der Kalk bindet das Fett, das Chlor zerstört das flüchtige Oel und verharzt es; aber auch ein Theil Alkohol erleidet dadurch eine Veränderung, wodurch nun aber der Branntwein einen nichts weniger, als angenehmen, reinen Geruch und Geschmack annimmt.

d) Auch Salze, als getrocknetes Kochsalz, Alaun u. s. w., hat man zu diesem Behufe empfohlen; allein wie diese auf das Fuselöl einwirken sollen, ist nicht gut einzusehen. Sie können nur eine Bindung des Wassers und Trennung der geistigen Theile von der Salzlauge bewirken, aber auf das Fuselöl können sie keinen Einfluß ausüben. Auch das mangansaure Kali ist zum Entfuseln des Branntweins empfohlen worden; dasselbe erscheint, nächst der Kohle, noch am wirksamsten; jedoch wirkt es analog dem Chlorkalk, auch auf den Alkohol ein, und zerstört einen Theil desselben. Die Wirkung des mangansauren Kalis, so wie die des Chlorkalks, beruht in einer Arydation des Fuselöls und des Branntweins, indem durch ihre Zersetzung der Sauerstoff frei wird.

e) Die Milch ist bereits schon lange als reinigendes Mittel bekannt, und neuerdings wieder als eine neue Sache angerühmt worden; allein es ist glaublich, daß durch dieselbe nur entfernt das geleistet werde, was Kohlen, richtig angewendet, leisten.

f) Von den Kohlen hat man Pflanzen-, Thier- und Mineral-Kohlen angewendet, und Dieser die eine, Jener die andere vorgezogen. Gut präparirte Pflanzenkohle leistet das meiste, man muß sie aber nicht so anwenden, wie man sie im Großen kauft, sondern es müssen sogenannte gedämpfte Kohten sein, d. h. solche, die noch einmal eine Zeitlang ausgeglüht, und dann in einem eiserneu Dämpfer abgelöscht wurden. Hierzu kann man sich im Großen eines Röhrenofens bedienen. Am zweckmäßigsten reinigt man den Branntwein vom Fuselöl in Dampfform, auch durch Digestion mit Kohlen; weniger zweckmäßig aber durch Rectification über dieselben. Zu ersterem Behufe werden die Kohlen nicht zu einem feinen Pulver zerstoßen, sondern in kleine, möglichst gleich große Stückchen durch eine Maschine zerbrochen, und der Staub abgesiebt. Mit diesem Kohlenklein wird ein kupfernes, cylindrisches Gefäß, welches unten und oben einen eingelegten, durchlöcherten Boden hat, angefüllt, und dieses zwischen dem Beckenapparat und der Schlange aufgestellt, so daß die rectificirten Weingeistdämpfe von unten nach oben durch die Kohlen hindurchstreichen müssen. Die Wirkung der Kohle ist überraschend groß, und wird der Weingeist

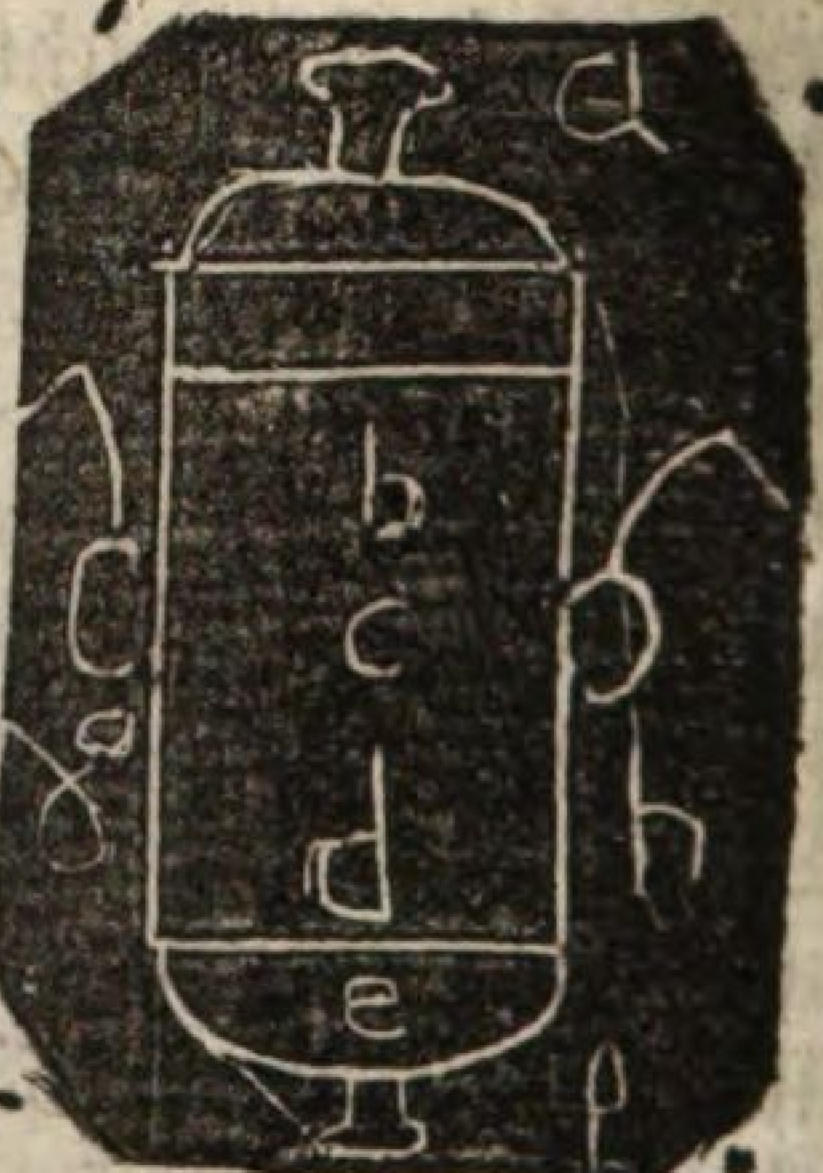
zweimal so behandelt, so ist er vom Fuselöl absolut rein und hält sich fuselfrei beim Lagern. Um 100 Maaß Branntwein auf diese Weise zu reinigen, sind 6 bis 10 Pfund Kohle erforderlich, durch welche man diese Quantität Branntwein zweimal durchstreichen lassen kann, ehe sie unbrauchbar werden.

Will man aber den Branntwein auf nassem Wege reinigen, so werden die Kohlen von der Asche abgesiebt, zum feinsten Pulver zerstoßen, gesiebt und dieses dem Branntwein, 6 bis 10 Pfund pro 100 Maaß, in großen Fässern, mit Flügelwelle zugesetzt und mit demselben vermischt; nach dem Absetzen der Kohle wird der Branntwein klar abgezogen und noch einmal überdestillirt. Eine bloße Destillation des Branntweins mit Kohle nutzt weit weniger, weil in der Siedehitze der Weingeist das in die Kohlen aufgenommene Fuselöl leicht wieder anzieht. Je schwächer ein Branntwein oder Weingeist dargestellt wurde, desto fuselreicher ist derselbe, und erfordert daher mehr Kohle, als ein stärkerer. Getreidebranntwein soll sich leichter reinigen lassen, als Kartoffelbranntwein; doch dürfte dies am Ende mehr von der Methode auf nassem, als von der auf trockenem Wege gelten.

Durch die Destillation des Branntweins über Kohlen, nimmt derselbe einen Persicogeruch an, d. h. einen Geruch nach bittern Mandeln, welcher von einer Spur Blausäure herrührt, die der Branntwein aus den Kohlen aufnimmt. Dieser Geruch soll besonders dann scharf hervortreten, wenn man den Branntwein erst Salpetersäure zusetzt und ihn dann über Kohlen rectificirt.

Sehr zweckmäßig zum Reinigen des Branntweins ist die Reinigungsmaschine, welche wir in vielen Brennereien angetroffen, mittelst welcher der Branntwein zum großten Theile vom Fusel befreit und ein helles, klares Ansehn erhält. Dieselbe besteht aus einem, etwa 2½ bis 3 Fuß im Durchmesser haltenden, 4 Fuß hohen, kupfernen Cylinder, dessen unterer Boden etwas gewölbt und mit einem trichterförmigen, etwa 3 Zoll langen Rohre, zum Ablaufen des gereinigten Branntweins, versehen ist. Ueber diesen untersten Boden wird ein hinlänglich großes Stück Flanell, am besten lose, über einen Reifen gespannt, der gerade in den Cylinder hineinpaßt, ausgebreitet, worüber etwa in der

Höhe von zwei Zollen, ein durchlöcherter kupferner Einlegeboden, welcher jedoch genau schließen muß, angebracht wird. Der innere Raum des Cylinders wird nun mit einem Gemisch von gedämpften, pulverisirten Kohlen und geschlemmtem Maurersande bis etwa auf $\frac{4}{5}$ des ganzen Raumes angefüllt, in welcher Höhe sich abermals ein durchlöcherter Einlegeboden befindet. Nachdem nun auf diese Weise die Füllung des Cylinders vollbracht ist, wird derselbe mit einem gut passenden Deckel verschlossen, in dessen Mitte sich eine trichterförmige Oeffnung zum Eingießen des zu reinigenden Branntweins befindet, worauf die Reinigung ihren Anfang nehmen kann. Dies Verfahren ist sehr einfach, liefert aber einen guten, klaren und ziemlich fuselfreien Branntwein. Alle 4 bis 6 Wochen, je nachdem mehr oder weniger Branntwein gereinigt worden, muß der Cylinder von neuem gefüllt werden. Dem Volumen nach nimmt man $\frac{1}{3}$ Kohle und $\frac{2}{3}$ geschlemmten Maurersand.



Nebenstehende Zeichnung stellt einen solchen Reinigungsapparat dar: a gutschließender Deckel mit trichterförmiger Oeffnung zum Eingießen des zu reinigenden Branntweins; b erster durchlöcherter Einlegeboden, unmittelbar über der Füllung; c gefüllter Raum des Cylinders, mit Kohle und Sand; d zweiter durchlöcherter Einlegeboden; e der mit Flanell überzogene Reifen unmittelbar f, dem untersten Boden mit der Abzugsröhre liegend; g und h Henkel und Ketten des Cylinders zum Aufhängen desselben. Am besten hängt man diese Maschine in ein dazu gefertigtes hölzernes Gerüst auf, und zwar so hoch, daß bequem ein Faß darunter gelegt werden kann, um den durchlaufenden Branntwein aufzunehmen.

Ob ein Branntwein oder Weingeist rein vom Fusel ist, prüft man dadurch, daß man etwas davon in ein Glas mit warmem Wasser gießt, wodurch der kleinste Antheil an Fusel sich verräth, während man beim bloßen Anriechen es nicht bemerkt, besonders nicht im starken Weingeiste. Oder man gießt Branntwein aus einem Weinglase aus, und riecht nach einigen Minuten hinein, so wird sich auch der Fuselgeruch verrathen.

Brandiger Branntwein, d. h. ein solcher, bei dessen Bereitung die Meische in der Blase angebrannt, besitzt, vermöge eines dadurch erzeugten brandigen Oels, einen sehr widrigen Geruch und Geschmack, der durch Kohlen zum größten Theil, aber nicht ganz beseitigt werden kann. Branntwein mit Modergeruch, wird über kohlensaure Magnesia rectificirt, und rechnet man auf 100 Maaß Branntwein 3 Pfund Magnesia; durch Kohle allein wird dieser Geruch nicht beseitigt.

Verarbeitet man im Frühjahr Kartoffeln, welche schon zu keimen angefangen haben, so bildet sich mitunter eine eigene Schärfe, welche sich dem Branntwein mittheilt, und besonders im Vorlauf angetroffen wird. Diese Schärfe besteht in einem sehr flüchtigen Oele, welches durch Kohlen nicht gehörig abgeschieden werden kann. Dieser Branntwein brennt stark auf der Zunge, reizt Augen und Nase. Das beste Reinigungsmittel für diesen Branntwein ist die Schwefelsäure, ½ Pfund auf 100 Maaß; man mischt beide, die Säure und den Branntwein, zusammen, entfernt jedoch die erstere vor der Destillation wieder durch kohlensauren Kalk. Nach der Destillation eines solchen Branntweins findet man nicht selten die Blase im Innern schwarz angelaufen; der Branntwein rauscht sehr stark und soll übele Nachwirkungen haben.

Anwendung des luftleeren Raumes auf die Branntweinerzeugung.

In der neuesten Zeit hat man auch versucht, den luftleeren Raum auf die Gährung und zur Destillation anzuwenden, und zwar in der Voraussetzung, daß Luftdruck die Gährung und der Alkohol in der Meische die vollständige Vergährung hemmend, in den Weg trete, und ein Theil des Alkohols sich in Essigsäure verwandle. Um dieser nachtheiligen Wirkung und den daraus entstehenden bedeutenden Verlusten zu begegnen, kam der Engländer Sherodan auf den Gedanken, die Gährung, unter Abhaltung des Drucks der Luft, in der Meische vor sich gehen zu lassen, und den

Alkohol, so wie das kohlensaure Gas, in dem Maaße, als sie sich bilden, aus der gährenden Flüssigkeit zu ziehen. Ein Versuch, im großen Maaßstabe ausgeführt, soll günstige Resultate gegeben haben. Man bedurfte hierzu keines Destillirapparats (?), sondern nur eines großen Kühlfasses, und erhielt aus 1 Quarter Getreide bis 28 Gallonen Probespiritus, während man, nach der gewöhnlichen Methode, durchschnittlich nur 21 Gallonen zog. Die zurückbleibende Schlempe erhält keine Essigsäure, weshalb sie dem Viehe zuträglicher sei; man erhalte einen ganz fuselfreien Branntwein und verbrauche weit weniger Brennmaterial.

Dr. Kufahl wollte dies Verfahren unserer Industrie zugänglich machen, was bis jetzt leider aber nicht geschehen; ebenso hat Dr. Keller in Berlin in der letzten Zeit Versuche hierüber angestellt, es aber bis heute noch zu keinem bestimmten Resultate bringen können, die ferneren Versuche jedoch noch nicht aufgegeben. Die nächste Zukunft wird uns die Resultate der gemachten Versuche bringen, da mehrere tüchtige Techniker die Sache in die Hand genommen, und werden wir nicht unterlassen, seiner Zeit der löblichen Ernst'schen Buchhandlung darüber das Nähere mitzutheilen, um es durch den Druck der Oeffentlichkeit zu übergeben. —

Dritte Abtheilung.

Von den künstlichen Gährungsmitteln und den Grundsätzen der Bereitung der Kunsthefen.

Die Hauptaufgabe eines jeden tüchtigen Brenners ist, sich ein gutes und kräftiges Gährungsmittel zu bereiten, indem er ohne ein solches, trotz allem angestrengten Fleiß, nie ein günstiges Resultat erreichen kann und wird. Die Erfahrung hat gelehrt, daß man mit der Bier- oder Preßhefe nie eine solche kräftige, andauernde Gährung hervorbringen kann, als mit der Kunsthefe, und dann sind auch die beiden erstern nicht überall und zu jeder Zeit frisch und rein zu haben; dadurch hat man sich denn nur veranlaßt gesehen, zu künstlichen Gährungsmitteln seine Zuflucht zu nehmen, welche nach und nach eine solche Verbesserung erhalten haben, daß die Bierhefe fast ganz in den Brennereien außer Gebrauch gekommen ist. Es ist bekannt genug, wie geheim früher und auch jetzt leider noch, diese verschiedene Bereitungsarten der künstlichen Hefen gehalten wurden; mancher Brennereibesitzer und Vorsteher solcher Anstalten, hat viel Geld für solche Geheimmittel angewendet, welche, bei Lichte besehen, ihm jedoch sehr wenig Nutzen gebracht haben. Es ist jedoch andererseits auch wieder nicht zu leugnen, daß manche vortreffliche Mittel sich darunter befinden, we-

wohl verdienen, der Oeffentlichkeit übergeben zu werden, damit Jeder dadurch in die Lage versetzt wird, sich derselben zu bedienen. Wir wollen daher im Nachstehenden zuerst die Grundsätze der Kunsthefenbereitung aufstellen, damit jeder Brenner sich eine solche anfertigen und seinen Verhältnissen gemäß, modificiren kann; dann aber wollen wir späterhin einige der besten Vorschriften der verschiedenen Gährungsmittel folgen lassen.

Sowohl bei der Bereitung, als auch bei ihrer Anwendung, sind nachstehende Umstände besonders zu beachten, als:

1) Die Menge der Materialien, und diese letzteren selbst, aus welchen die Kunsthefe bereitet werden soll.

2) Das Mengeverhältniß der Kunsthefe zur Meische; oder die Größe der Hefenkübel zur Größe der Gährbottiche.

3) Die Zubereitungsart und Dauer der Kunsthefe, nach welcher sich die Größe der für jede Einmeischung erforderlichen Hefenkübel richtet.

4) Die zu beobachtende Temperatur der Kunsthefe bei Versetzung derselben mit der Stellhefe oder Mutterhefe sowohl, als auch bei deren Zusetzung zur Hauptmeische; und

5) die beste Zeit des Zusatzes der Kunsthefe zur Hauptmeische.

Was nun 1) die Materialien anbelangt, aus welchen die Kunsthefe bereitet werden soll, so bestehen dieselben aus Gerstenmalz und Roggenschroot, und für die Kartoffelmeische noch außerdem, aus einem Zusatze von Kartoffelmeische. Diese Materialien werden einer kunstgemäßen Einmeischung unterworfen, welche letztere ebenso, wie die spätere Behandlung der Kunsthefe, mit der größten Accuratesse geschehen muß; später wird die bis zu einem gewissen Grade abgekühlte erzeugte Hefenmeische in Gährung versetzt, und diese gährende Kunsthefe endlich, wenn sie in einem gewissen Gährungsstadium getreten, d. h. wenn sie ihre größte Ansteckungsfähigkeit erreicht hat, zur Erregung der Gährung der Hauptmeische zugesetzt. Die Wirkung der Kunsthefe ist zweifacher Art, und zwar 1) als eben in der kräftigsten Hauptgährung befindliche Meische durch ihre in dieser Zeit größte Ansteckungsfähigkeit, und 2) durch die in der gährenden Hefenmeische schon vorhandene neugebildete Hefe. Nehmen

wir nun an, die Hefe sei ein Vegetabil, so versteht es sich von selbst, daß es nicht einerlei sein kann, ob man als Saamenhefe, zur Erregung der Gährung, Getreide- oder Kartoffelhefe anwendet; — denn gleicher Saamen erzeugt gleiche Frucht — aus welchem Grunde denn auch wohl mit Recht die Behauptung aufgestellt ist, zur Gährung von Getreidemeische nur Kunsthefe aus Getreide, und zur Kartoffelmeische, Kunsthefe aus Getreide, und Kartoffelmeische, in Anwendung zu bringen, indem die Erfahrung gelehrt hat, daß dieses Verfahren die Erzeugung einer gleichartigen Hefe, und dadurch die spätere Vergährung der Meische sehr fördere. In den meisten Brennereien wird dieses Verfahren streng beobachtet, in vielen andern aber nicht, weshalb wir hier auf das Vorgesagte besonders aufmerksam machen, indem dadurch der gewünschte Erfolg nicht so schwankend, sondern ein mehr gesicherter ist.

Man wendet zur Bereitung, sowohl der Getreide-, als auch der Kartoffelkunsthefe, Gerstenschwelchmalz oder auch Grünmalz an, in Verbindung mit einer gewissen Quantität Roggenschrot. Das hierzu erforderliche Malz muß so fein, als möglich, geschroten werden. Bei der Anwendung des grünen Malzes ist dahin zu sehen, daß die Körner auf das Feinste zwischen den Quetschwalzen zerdrückt und nöthigen Falls zweimal auf dieselben aufgeschüttet werden. Beim Quetschen des grünen Malzes zu diesem Behufe, sowie auch, wenn es zum Einmeischen in Anwendung kommt, hat man besonders darauf zu achten, daß sich dasselbe während des Quetschens nicht erhitze; dieser Erhitzung kann man dadurch vorbeugen, daß man während dieser Arbeit das auf den Walzen befindliche Getreide öfters mit kaltem Wasser besprengt, wodurch das Getreide sowohl, als auch die Walzen, abgekühlt werden. Die Erfahrung hat gelehrt, daß ein solches erhitzte Malz sehr geneigt ist, bei der späteren Vergährung der Meischen, Essigsäure zu bilden, welcher Umstand, wie bereits öfters angeführt, jedesmal einen nachtheiligen Einfluß auf das zu erzielende Resultat ausübt. Gewöhnlich rechnet man auf 100 Pfund Getreide, 5 Pfund, und auf 100 Pfund Kartoffeln 1 Pfund Hefenschrot, und zwar $^2/_3$ Gerstenmalzschrot und $^1/_3$ Roggenschrot. Bei einer

sorgfältigen Bereitungsart der verschiedenen Kunsthefen wird man mit obigen Angaben vollkommen ausreichen; in größeren Fabriken jedoch, wo vielleicht nicht mit der größten Sorgfalt gearbeitet wird, ist es anzurathen, den Zusatz des Malzes zu vergrößern, und vielleicht 6 bis 8 und 1½ bis 2 Pfund für resp. 100 Pfund Getreide und Kartoffeln zur Kunsthefenbereitung in Anwendung zu bringen, wodurch der Erfolg der Gährung mehr gesichert werden würde.

2) Um eine kräftige und soviel wie möglich, eine gleichmäßige Gährung der Meischen zu erlangen, ist es natürlich nothwendig, die Menge der Kunsthefe, im Verhältniß, zur Menge der Hauptmeische zu bringen. Man wird in allen Fällen ausreichen, wenn man den Hefenkübeln den zehnten Theil des Rauminhalts der Gährbottiche giebt. Daß beim Einmeischen der Kunsthefe auf den Steigraum, welcher den Hefenkübeln eben so, wie den Gährbottichen, belassen werden muß, Rücksicht genommen werden soll, wollen wir hier nur ganz kurz angeführt haben, da es als bekannt genug eigentlich wohl gar nicht erwähnt zu werden brauchte.

3) Ueber die Art und Dauer der Zubereitung der Kunsthefe wollen wir hier noch anführen, daß bei der Getreidemeische nur eine Kunstschrothefe, und bei der Kartoffelmeische Getreidekunsthefe mit einem Zusatze von Kartoffelmeische in Anwendung zu bringen ist. Die Dauer der Zubereitung richtet sich nach den verschiedenen Bereitungsarten der Kunsthefe und in welchem Zeitpuncte dieselbe in Anwendung gebracht werden soll; welches ganz in der Hand des Werkführers gegeben ist.

Zu den ersten drei oder vier Kunsthefenansätzen wird eine gute, frische, kräftige Bierhefe angewendet, späterhin jedoch wird die Kunsthefe aus sich selbst fortgepflanzt, indem man eine kleine Menge der Kunsthefe vor deren Verwendung, etwa ⅕ oder ⅙ als sogenannte Mutterhefe ausschöpft, und dieselbe bis zu ihrer Verwendung in dem Mutterhefenkübel aufbewahrt. Am besten hierzu sind die Mutterhefenkübel aus Weißblech bereitet; man stellt dieselben, nachdem man die Mutterhefe hineingeschöpft hat, am besten in ein Gefäß mit kaltem Wasser, weil dadurch eine langsamere Vergährung und eine längere Dauer derselben erreicht wird.

Was nun die Anzahl der Hefenkübel anbelangt, so richtet sich dieselbe lediglich nach den täglichen Einmeischungen, welche vorgenommen werden. Zu jeder Einmeischung muß ein Kunsthefenansatz ebenfalls eingemeischt werden, und es ist zweckmäßig, so viel Hefenkübel anzuschaffen, daß der zuletzt gebrauchte immer einen Tag im reingemachten Zustande leer stehen bleibt.

Was nun endlich die Zubereitung der verschiedenen Kunsthefen anbelangt, so zerfällt dieselbe eigentlich in vier Perioden, und zwar in die Einmeichung, die Abkühlung, das Stellen derselben mit Mutterhefe und endlich in das Auffrischen der gährenden Hefenmeische.

Von dem Einmeischen der Kunsthefe.

Nehmen das vorhin angegebene Verhältniß für 100 Pfd. Kartoffeln 1 Pfund Schrotgemenge an, und rechnen wir, daß 1 Wispel = 24 Scheffel = 2400 Pfund täglich eingemeischt werden, so würden zur Erzeugung der hierzu nöthigen Kunsthefe erforderlich sein: 24 Maaß Kartoffeldickmeische, von etwa 50 bis 52 Grad Temperatur R., aus dem Vormeischbottiche, werden, nach beendigter Einmeischung, in den Hefenkübel gebracht, derselben 24 Pfund Schrotgemenge, halb Gerstenmalz, halb Roggenschrot, oder $^2/_3$ vom erstern und $^1/_3$ vom letztern hinzugesetzt, und mittelst des Rührscheites tüchtig durchgemeischt, damit auch nicht die kleinsten Klumpen bemerkbar bleiben, wobei die Temperatur bis auf etwa 40 Grad Temperatur R. herabsinkt. Jetzt werden dieser Masse noch 24 Maaß heißes Wasser von 70 Grad R. hinzugesetzt und wiederum tüchtig durchgemeischt, wodurch nun die Temperatur der Hefenmeische wieder gehoben und etwa eine Temperatur zwischen 52 bis 54 Grad R. annehmen und so zur Zuckerbildung fähig gemacht wird. Nun wird der Kübel im Innern, oberhalb der Hefenmeische, rein abgeschweift, mit einem passenden Deckel zugedeckt, und der Ruhe überlassen, wobei die Hefenmeische sich nun nach und nach abkühlt. Hiermit ist nun die Einmeischung der Hefe beendet, und die Erfahrung hat es auch hier bestätigt, daß man die Zuckerbildung bei so niedriger Temperatur als möglich zwischen 50 bis 52 Grad R. zu erreichen suchen muß.

Von dem Abkühlen der Kunsthefenmeische.

In den meisten Brennereien ist noch die üble Gewohnheit vorherrschend, die Abkühlung der Hefenmeische sich selbst und der Zeit zu überlassen, indem man dieselbe während etwa 36 Stunden hindurch ruhig stehen läßt, wobei sie zwar von selbst, allein viel zu langsam, abkühlt. Dieser Uebelstand darf jedoch nicht stattfinden, indem durch eine so langsame Abkühlung die Hefenmeische am sichersten dem Verderben ausgesetzt ist, indem es leicht vorkommt, daß dieselbe von selbst in Gährung übergeht, zuletzt sauer wird, und der in geringer Menge sich in derselben gebildete Alkohol in Essigsäure umgewandelt wird. Da es jedoch nicht in der Absicht liegt, Essigsäure zu erzeugen, welche stets störend auf den ganzen Gährungsverlauf einwirkt, sondern es sich hier lediglich um die Erzeugung einer gewissen Menge Milchsäure handelt, welche letztere die Eigenschaft besitzt, den, in den aus Stärkemehl bereiteten Meischen enthaltenen Kleber aufzulösen, und dadurch sowohl zur vollständigen Auflösung des mehligen Korns der Getreidearten, als auch später zur bessern vollständigern Vergährung beizutragen. Die Bildung dieser Milchsäure findet aber auch schon bei einer niedrigeren Temperatur statt und eben so auch in kürzerer Zeit, weshalb es gerathener ist, die Hefenmeische, nach erfolgter Zuckerbildung, schneller abzukühlen, um nöthigenfalls dieselbe auch schneller zur Anwendung bringen zu können.

Um nun die beabsichtigte schnellere Abkühlung der Hefenmeische bewirken zu können, bedient man sich hierzu Kannen von Weißblech in geeigneter Form und Größe, welche mit kaltem Wasser angefüllt, in die Hefenkübel gestellt werden und diese öfters, sobald das Wasser in denselben warm geworden, mit frischem, kaltem Wasser von Neuem füllt, und dies so lange wiederholt, als es nöthig ist. Diese Abkühlung kann, nach Verlauf von 12 Stunden, von der Einmeischung angerechnet, vorgenommen werden, worauf die abgekühlte Hefenmeische nun, welche jetzt eine Temperatur von etwa 19 bis 20 Grad haben wird, während 36 Stunden, von ihrer Einmeischung an gerechnet, stehen bleibt.

Die sogenannte Hefenkammer muß im Winter eine Temperatur von mindestens 14 Grad R. haben, wird diese nicht durch die ausströmende Wärme aus dem Brennlocale erzielt, so ist es nothwendig, einen Ofen hineinzusetzen, weil, wenn die Temperatur unter die oben angegebene sinkt, die Gährung der Hefe nach dem Stellen mit der Mutterhefe nicht kräftig genug eintreten kann, die Kunsthefe aber dadurch bedeutend an Wirksamkeit verliert.

Von dem Stellen der Kunsthefenmeische mit Mutterhefe.

Wenn nun auf die eine oder die andere Art die Abkühlung des Kunsthefenansatzes während der angegebenen 36 Stunden bewirkt ist, so wird dann derselbe mit Hefe angestellt oder in Gährung versetzt. Zur ersten Anstellung des Kunsthefenansatzes bedient man sich einer guten, breiigen, kräftigen, frischen Bieroberhefe, wovon man, auf die oben angenommene Einmeischung zurückzukommen, pro Wispel Kartoffel-Einmeischung 3 Maaß rechnet. Nachdem nun dieser Hefenzusatz, unter tüchtigem Umrühren, bewirkt ist, wird die Kunsthefe sehr bald in eine lebhafte Gährung übergehen, in welcher sie 10 bis 12 Stunden belassen bleibt, während welcher Zeit die gährende Hefenmeische, wegen der Menge der angewendeten Hefe und des dadurch bedingten schnelleren Gährungsverlaufes, schon selbst in die Hefenbildungsperiode übergegangen ist. Die spätere Anstellung der Hefenmeische geschieht nun mit der sogenannten Mutterhefe, welche vor dem Anstellen der Hefe von dem Kunsthefenansatze abgenommen, und wie vorstehend schon angegeben, in dem Mutterhefenkübel bis zu ihrer Verwendung aufbewahrt wird. Vortheilhaft ist es, dem Kunsthefenansatze, nach der zweiten und dritten Anstellung mit der Mutterhefe, noch vor der Bierhefe etwas zuzusetzen, etwa bei der zweiten Anstellung 3 Maaß und bei der dritten 2 Maaß, da die frisch bereitete Kunsthefe doch in der Regel nicht genug Kraft besitzt, bei dem späteren Zusatze zur Hauptmeische diese letztere

in eine kräftige Gährung zu versetzen, späterhin erscheint jedoch, wenn die Kunsthefe sonst gut bearbeitet ist, dieser Zusatz überflüssig und bewirkt nur einen größern Kostenaufwand im Betriebe der Brennerei. Bei dem Zusetzen der Mutterhefe setzt man auch noch ein gewisses Quantum im Wasser aufgelösten kohlensanren Natron hinzu, um die in dem Kunsthefenansatze sich gebildete freie Säure zu neutralisiren oder abzustumpfen, und auch zur Beförderung der Gährung. Viele, und sogar berühmte Schriftsteller behaupten nun zwar, daß ein Zusatz von Soda im Ueberschuß, der Gährung hindernd, in den Weg trete; diesem müssen wir aber durchaus widersprechem, indem uns die eigene Erfahrung überzeugt hat, daß die Soda ganz allein im Stande ist, in Verbindung mit der eingemeischten Kunsthefe und der dazu erforderlichen Temperatur, eine kräftige Gährung hervorzubringen. Wer sich davon überzeugen will, der bereite sich die künstliche Mutterhefe, wie wir sie späterhin angeben werden, und welche wir immer mit sehr gutem Erfolge angewendet haben, und das gefaßte Vorurtheil gegen den Zusatz der Soda wird bald verschwinden.

Von der Auffrischung des mit Mutterhefe gestellten Kunsthefenansatzes.

Seit der Einmeischung, Abkühlung und dem Stellen mit der Mutterhefe sind nun ohngefähr 48 Stunden vergangen, die Hefe wird sich jetzt in einer sehr lebhaften Gährung befinden und eine eben bereitete Hauptmeische zur Abkühlung auf dem Kühlschiffe sein. Da es nun zweckmäßig ist, die Menge der gährenden Hefenmeische zu vergrößern, und hierdurch ihre Wirkung zu vermehren, eben so auch, um sie in erneuete lebhafte Gährung zu versetzen, nimmt man ohngefähr zu der oben angegebenen Masse 24 Maaß von der Meische aus dem Kühlschiffe von etwa 25 Grad Temperatur R. und setzt diese noch warme, dicke Meische, nachdem man die Mutterhefe vorher ausgefüllt hat, der gährenden Hefe zu, welche Operation man mit dem Namen

der Auffrischung bezeichnet. Sobald die Hefe mit diesem Zusatze gehörig durchgerührt worden, kommt dieselbe sehr bald wieder in Gährung, wobei sie wegen ihrer dicken Consistenz durch die in Menge erfolgende Entwickelung des kohlensauren Gases, in die Höhe getrieben, und bei der Entweichung desselben plötzlich wieder niederfällt, wobei sich ein süß-geistiger Geruch wahrnehmen läßt. Nach der Auffrischung darf die Meische nicht lange stehen, sie darf höchstens dreimal steigen und fallen, indem sonst die Wirksamkeit derselben vermindert wird. Der Werkführer muß daher sein Augenmerk dahin richten, daß die auf dem Kühlschiffe befindliche Meische bis zu dem angegebenen Zeitpuncte, soweit abgekühlt ist, um dieselbe in den Gährbottich ablassen zu können. Ueber das Zusetzen der Hefe haben wir bereits früher das Nöthige gesagt, weshalb wir darauf zurückweisen.

Von den einzelnen Kunsthefen.

Es existiren zwar bereits eine Menge Vorschriften zu den verschiedenen Kunsthefen; allein wir können uns nicht enthalten, hier einige solche folgen zu lassen, welche, wenn sie pünktlich befolgt werden, sich stets und in allen Fällen bewährt haben. In der Getreidebranntweinbrennerei machen wir besonders den Werkführer darauf aufmerksam, sich nur einzig und allein der Kunstschrothefen zu bedienen und in Anwendung zu bringen, und zwar entweder der trockenen oder grünen Malzschrothefe. Die letztere dieser beiden Hefen können wir jedoch nur dann empfehlen, wenn das grüne Malz von ganz vorzüglicher Beschaffenheit ist; denn ein zu rasch bereitetes Malz darf hierzu nie angewendet werden, weil es sonst nicht zu vermeiden ist, daß sich in dem davon bereiteten Kunsthefenansatze, Essigsäure bildet, wie uns die Erfahrung dies öfters gelehrt hat, welche auf den ganzen spätern Gährungsverlauf nicht allein, sondern auch auf die Alkoholausbeute, ihren nachtheiligen Einfluß auszuüben, nicht verfehlen wird. In vielen Brennereien ist, aus dem Grunde

der so leichten Essigbildung in der grünen Malzhefe, dieselbe, wo sie eingeführt war, wieder verworfen worden; allein nicht die grüne Malzhefe ist daran Schuld, sondern das grüne Malz, welches zur Bereitung derselben verwendet worden, und dann auch noch, daß man die Abkühlung dieser Meische sich selbst überlassen hat. Uns sind mehrere Brennereien bekannt, wo dieselbe mit dem günstigsten Erfolge angewendet wird; aber es wird auch dort ein ganz vorzügliches Malz bereitet. Das zu der grünen Malzhefe anzuwendende Getreide muß, wie überhaupt alles Hefenschrot, ganz besonders vorsichtig bearbeitet werden; es darf sich namentlich im Malzkeller nicht über die bestimmte Temperatur erhitzen, und muß unter allen Umständen für ein langsames Auswachsen der eingequellten Gerste gesorgt werden. Nur wer sich ein solches vorzügliches Malz bereiten kann, dem rathen wir dasselbe sowohl beim Einmeischen der Hauptmeische, als auch zur Bereitung der grünen Malzhefe anzuwenden, und die letztere als Gährungsmittel in Gebrauch zu nehmen.

Vorschrift zur Bereitung der grünen Malzhefe.

Um eine gewisse Genauigkeit in den verschiedenen Vorschriften zu erzielen, und damit jeder Werkführer sich diesen nach seinem Bedarf modificiren kann, wollen wir die Vorschriften pro Wispel Getreide oder Kartoffeln berechnen.

Erste Einmeischung:

96 Pfund feingequetschtes Grünmalz werden mit
48 Maaß kochendem Wasser von 73 Grad Temperatur R. auf die bekannte Weise in dem Hefenkübel eingemeischt, nachdem dies geschehen und das Gemenge gehörig durchgearbeitet worden, werden abermals
48 Maaß kochendes Wasser von der angegebenen Temperatur hinzugegossen, worauf diese Hefenmeische so lange tüchtig durchgemeischt wird, als sie noch eine Temperatur von 54 bis 55 Grad R. hat.

Nachdem nun die Einmeischung vollendet ist, wird der obere Theil des Hefenkübels sehr sauber gereinigt, worauf die Masse bis zum folgenden Vormittage ruhig stehen bleibt. Um diese Zeit fängt man nun an, nachdem die Zuckerbildung und ebenso auch die Bildung der Milchsäure während dieser Periode der Ruhe vollendet ist, die Hefenmeische mit den schon früher bemerkten Kannen von Weißbleich abzukühlen, indem man dieselben, mit kaltem Wasser gefüllt, in den Hefenkübel hineinsetzt und die Füllung der Kannen mit frischem Wasser so oft wiederholt, als es nöthig ist, um die Temperatur der Meische bis auf ohngefähr 20 Grad R. herabzudrücken.

Hat man nun diese vorangegebene Temperatur erreicht, welches am Abende der Fall sein wird und muß, so löst man 3 Pfund kohlensaures Natron in einer hinreichenden Menge Wasser, zu 40 Grad R. Temperatur, auf, setzt diese Auflösung der Hefenmeische hinzu, und mischt dann noch 6 Maaß gute, kräftige, frische Bieroberhefe hinzu, worauf die ganze Masse, wohl umgerührt, bis am folgenden Morgen ruhig stehen bleibt. Jetzt wird sich eine frisch erzeugte Hauptmeische zur Abkühlung auf dem Kühlschiffe befinden, weshalb man nun von der gestern angestellten Hefe, die sogenannte Mutterhefe, abnimmt, etwa 1/5 der ganzen Masse, und so viel von der Hauptmeische und warmes Wasser zu gleichen Theilen, wenn dieselbe eine Temperatur von 25 Grad R. auf dem Kühlschiff erlangt hat, dem Kunsthefenansatze wieder zusetzt, (sogenannte Auffrischung) und tüchtig durcheinanderrührt. Am besten bewirkt man diese Auffrischung, indem man von zwei Arbeitern die warme Meische und das Wasser in der Art gleichzeitig, unter stetem Umrühren, dem Kunsthefenansatze zusetzen läßt, daß der eine das Wasser, so zu sagen, in den Eimer mit der Meische unmittelbar hineingießt, so daß beides gleichsam gemischt, in den Kübel ausgegossen wird.

Nach dieser Auffrischung wird die Hefe bald wieder in lebhafte Gährung treten, es bildet sich eine Decke über dieselbe, worauf dieselbe nun bis zum Zusetzen zu der Hauptmeische in dem Gährbottich ruhig stehen bleibt.

Die abgeschöpfte Mutterhefe setzt man, wo möglich, in kaltes Wasser, worin sie so lange bleibt, bis sie wieder zur Anwendung kommt, und sind zu diesem Behufe Multerhefenkübel von Weißblech, welche man mit Oelfarbe außerhalb anstreichen läßt, besonders zu empfehlen, weil in diesen die Abkühlung schneller, als in hölzernen Gefäßen, von Statten geht; daher die Gährung der abgeschöpften Mutterhefe eher gehemmt und dieselbe hierdurch an Wirksamkeit gewinnt.

Zweite Einmeischung:

72 Pfund feingequetschtes Grünmalz, werden ebenfalls mit
36 Maaß Wasser von der angegebenen Temperatur eingemeischt,
worauf, nachdem dies geschehen, die zweiten
36 Maaß hinzugesetzt werden, und im Uebrigen ebenso verfahren wird, wie bei der ersten Einmeischung.

Bei der Stellung dieser zweiten Kunsthefe bedient man sich jedoch der Tages vorher abgenommene Mutterhefe, setzt jedoch, da diese ihre kräftige Wirkung noch nicht erlangt hat, bei der folgenden Auffrischung noch 4 Maaß Bierhefe hinzu.

Dritte Einmeischung.

48 Pfund feingequetschtes Grünmalz, mit
24 Maaß Wasser von obiger Temperatur eingemeischt und
wiederum mit
24 Maaß gahrgebrüht, mit einem späteren Zusatze von
8 Maaß Bierhefe bei der Auffrischung.

Diese dritte Einmeischung bleibt nun im immerwährenden Gebrauch, jedoch mit dem Unterschiede, daß von jetzt ab bei der Auffrischung der Zusatz der Bierhefe ganz wegfallen kann, auch der Zusatz des kohlensauren Natrons in der Art, und in soweit vermindert wird, daß pro Pfund Grünmalz nur noch zuletzt 1/4 Loth Natron hinzugesetzt wird.

I. Von der trockenen Malzschrothefe.

Erste Einmeischung.

32 Pfund feingeschrotenes Gerstenmalz,
16 Pfund feines Roggenschrot, werden mit
48 Maaß heißem Wasser von 60 Grad Temperatur R., unter fortwährendem Meischen, eingebrüht, wobei jedoch das Wasser nicht mit einemmale, sondern in abgebrochenen Portionen, z. B. Eimerweise, hinzugegossen wird, wobei man darauf Rücksicht nehmen muß, daß diese Einmeischung nach ihrer Vollendung, 50 Grad Temperatur R. habe.

Nachdem nun die Einmeischung vollendet, bleibt die Meische, wenn der Hefenkübel gut ausgeschweift worden, eine Stunde lang bedeckt ruhig stehen, worauf am folgenden Tage mit der Abkühlung derselben, vorgeschritten wird, wie dies bei der grünen Malzhefe bereits angegeben worden. Ueberhaupt wollen wir diese Abkühlung bei jeder Hefe angewendet wissen, weshalb wir späterhin diesen Punct nicht weiter berühren werden, da die Erfahrung uns hinlänglich überzeugt hat, daß die künstliche Abkühlung weit vortheilhafter ist, als wenn man die Abkühlung der Hefenmeische sich selbst überläßt.

Hat man nun dahin gewirkt, daß die Hefenmeische am folgenden Abend nur noch eine Temperatur von 19 bis 20 Grad hat, so löse man 16 Loth kohlensaures Natron in Wasser, von 40 Grad Temperatur R., auf, setze diese Auflösung, unter beständigem Umrühren, hinzu, und gleich darauf ebenfalls 4 Maaß gute, breiige, frische Bieroberhefe. Hierauf bleibt die Kunsthefe, nachdem sie auf diese Weise angestellt worden, bis zum andern Morgen stehen. Hat nun die auf dem Kühlschiffe befindliche Hauptmeische, durch erfolgte Abkühlung, eine Temperatur von 25 Grad R. angenommen, so nimmt man die Mutterhefe von der gährenden Kunsthefe ab, und frischt dieselbe durch einen gleichen Zusatz von der anf dem Kühlschiffe befindlichen Hefe, mit Hinzusetzung von lauwarmem Wasser, wie dies bei der grünen Malzhefe angegeben, auf, worauf dieselbe bald wieder in eine lebhafte Gährung treten wird, worauf sie nach einiger Zeit zur Verwendung fertig ist.

Zweite Einmeischung.

24 Pfund feingeschrotenes Gerstenmalz,
12 Pfund feines Roggenschrot, mit
36 Maaß Wasser von der oben angegebenen Temperatur eingebrüht, und das Verfahren, wie vorstehend, beibehalten.

Zu dieser zweiten Einmeischung kommen jedoch nur 16 Loth im Wasser aufgelöstes, kohlensaures Natron, und statt der 4 Maaß Bierhefe, die abgeschöpfte Mutterhefe, wobei man jedoch bei der Auffrischung der Kunsthefe der letztern noch 3 Maaß Bierhefe zusetzt, worauf sie zur Verwendung kommt.

Dritte Einmeischung.

16 Pfund feines Gerstenmalzschrot,
8 Pfund feines Roggenschrot mit
24 Maaß Wasser von 60 Grad Temperatur R. eingemeischt und ferner, wie die erste Einmeischung behandelt.

Der Zusatz des kohlensauren Natrons für diese Einmeischung beträgt 12 Loth, welcher nach und nach ebenfalls bis auf 1/4 Loth pro Pfund Hefenschrot reducirt wird, ebenso fällt auch von nun an der Zusatz der Bierhefe weg.

Dies dritte angegebene Verhältniß bleibt nun pro Wispel Getreide-Einmeischung stehen, wonach nun das für die einzelnen Brennereien erforderliche Quantum von Kunsthefe sich leicht berechnen läßt.

Wir haben früher schon angeführt, daß man auch zu den verschiedenen Hefen zur Hälfte Gerstenmalzschrot und Roggenschrot anwendet, und bemerken hier nur noch, daß wir dies Jedem überlassen, welches Verhältniß er anwenden will, da er in dem einen, wie im andern Falle ein gleich günstiges Resultat erlangen wird, wenn die Hefe sonst nur mit der größten Pünktlichkeit bereitet worden ist.

II. Von der trockenen Malzhefe.

Eine zweite, trockene Malzschrothefe, welche man noch in mehreren Brennereien vorfindet, wollen wir hier noch anführen, können jedoch nicht unterlassen, zu bemerken, daß wir

dieselbe, wegen der Umständlichkeit ihrer Bereitungsart, nicht eben empfehlen können, obgleich auf der andern Seite wiederum nicht zu leugnen ist, daß die Wirkung derselben eine gute genannt werden kann. Wir können uns, offen gesagt, mit den zu kräftigen Bereitungsarten der verschiedenen Hefen nicht befreunden, und ziehen jedesmal eine einfach bereitete Hefe einer jeden andern vor, weshalb wir auch nur die Anwendung der einfachsten Hefen, ja in manchen Fällen selbst dem bekannten Dore'schen Gährungsmittel den Vorzug geben, besonders empfehlen.

Zu dieser Hefenbereitung sind drei verschiedene Gefäße erforderlich, welche ohngefähr den achten Theil des Rauminhaltes des Gährbottichs enthalten, so wie ein hinlänglich großer, sogenannter Steintopf, mit einem gut schließenden Deckel; dieser letztere ist zur Aufbewahrung der Mutterhefe bestimmt.

Die Verwendung der Hefe erfolgt nach Verlauf von etwa 36 Stunden von ihrer Bereitung angerechnet, indem die am ersten Tage des Abends bereitete Hefe erst am dritten Tage zur Verwendung kommt, die am zweiten Tage am vierten und die dritte am fünften.

Zur bessern Unterscheiduug wollen wir diese Gefäße mit 1. 2. 3. und 4. bezeichnen, und das Verhältniß **pro** Wispel Getreide- oder Kartoffelmeische beibehalten.

Erste Einmeischung. № 1.

32 Pfund feingeschrotenes Gerstenmalz,
16 Pfund feines Roggenschrot werden mit
52 Maaß heißem Wasser von 60 Grad R. Temperatur eingemeischt, so daß nach der Einmeischung die Masse 52 bis 54 Grad R. behält, worauf dieselbe zugedeckt an einem Orte von etwa 12 bis 14 Grad Temperatur aufbewahrt wird.

Diese Kunsthefenmeische kühlt man nun auf die bekannte Weise bis zum Abende des zweiten Tages so weit ab, daß dieselbe noch eine Temperatur von 22 Grad R. hat, worauf derselben 1½ Pfund in Wasser gelöster Preßhefe oder 12 Maaß guter Bieroberhefe zugesetzt werden. Nachdem die Masse tüchtig durchgerührt worden, läßt man sie die Nacht hindurch unberührt stehen, und schreitet sofort zur

Zweiten Einmeischung, № 2.,
zu welcher aber nur

24 Pfund Gerstenmalzschrot,
12 Pfund Roggenschrot und
38 Maaß Wasser zu 60 Grad R. Temperatur erforderlich sind.

In den Vormittagsstunden des dritten Tages wird nun von der bereits in lebhafte Gährung getretenen Kunsthefe 12 Maaß Mutterhefe abgeschöpft, welche man in dem Topfe № 4., am besten in Wasser gestellt, aufbewahrt.

Nun füllt man von der, auf dem Kühlschiffe befindlichen Meische in das Hefengefäß № 3. 24 Maaß, bis auf etwa 22 Grad R. abgekühlt, zu welcher man nun die in № 1. befindliche, gährende Kunsthefe hinzusetzt und tüchtig untereinander rührt. Hat nun die auf dem Kühlschiffe befindliche Meische den verlangten Grad der Abkühlung erreicht, um in den Gährbottich abgelassen zu werden, so wird diese, im Gefäß № 3. befindliche Kunsthefe in den Gährbottich gebracht, mit der Meische tüchtig untereinander gerührt und im Uebrigen, wie bekannt, mit der Hauptmeische selbst verfahren.

Dritte Einmeischung.

Die dritte Einmeischung wird nun wieder in dem Hefengefäß № 1., und zwar am Abende des dritten Tages vorgenommen und werden hierzu verwendet:

16 Pfund Gerstenmalzschrot,
8 Pfund Roggenschrot und
24 Maaß Wasser von der bekannten Temperatur.

Zu dem, im Hefengefäße № 2. befindlichen Kunsthefenansatze wird nun die, aus dem Gefäße № 1. abgeschöpfte Mutterhefe hinzugesetzt, tüchtig durcheinander gerührt, mit der angegebenen Menge Bier- oder Preßhefe vermischt und, wie bereits angeführt, weiter damit verfahren.

In dieser Weise werden alle Abende die Einmeischungen in den Gefäßen № 1. und 2. vorgenommen, und am folgenden Abend jedesmal mit der abgenommenen Mutterhefe vermischt, während in dem Gefäße № 3. jedesmal die ganze Mischung, die Reste aus 1. und 2. mit der abgenommenen

Mutterhefe zusammengemischt werden. Vor dem Zusetzen der Bier- oder Preßhefe im Hefengefäße № 1: werden dem ersten Kunsthefenansatze 16 Loth im Wasser gelöstes, kohlensaures Natron, eben so im Gefäße № 2 zugesetzt, später 12 und 8 Loth, bis man den geringsten Zusatz durch allmälige Abnahme von ¼ Loth pro Pfund erreicht hat.

Nach der ursprünglichen Vorschrift, soll diese Hefe einzig und allein aus Gerstenmalz bereitet werden; allein damit angestellte Versuche haben uns überzeugt, daß die von uns bewirkte Modification ein besseres Resultat geliefert hat. Die vortheilhaftere Wirkung dieser beiden Getreidearten läßt sich nur in der Beschaffenheit des in ihnen enthaltenen Klebers suchen, welchem eine verschiedene zuckerbildende Wirkung auf das Stärkmehl zukommt, so daß sie sich hierin, so zu sagen, gegenseitig unterstützen und gewissermaßen ergänzen. Der Mucingehalt in dem rohen Roggenschrote ist nun zwar allein nicht ausreichend, die Wirkung der Zuckerbildung in dem nothwendigen Grade der Vollkommenheit zu bewirken, weshalb dazu die Mitwirkung der Diastase im gekeimten Getreide, im Gerstenmalze durchaus nothwendig ist, weil die Wirkung der Diastase auf die Zuckerbildung eine weit kräftigere ist. Aus dem Vorangeführten wird sich Jeder leicht überzeugen und durch die Praxis es bestätigt finden, daß es durchaus nothwendig ist, bei Bereitung der Kunsthefen ein Gemenge von Gerstenschmalzschrot, in Verbindung mit Roggenschrot, anzuwenden; denn hier kommen dieselben Annahmen in Betracht, welche wir bereits früher bei dem Mengeverhältniß der Getraidearten unter einander, bei der Getreidebrantweinbrennerei angegeben haben.

Bereitung einer ganz vorzüglichen Mutterhefe ohne Zusatz von Bier- oder Preßhefe.

Ganz vorzüglich kommt bei der Kunsthefenbereitung Alles darauf an, ob die zu den ersten Anstellungen verwendete Bier- oder Preßhefe von guter Beschaffenheit war. Hat man in der Nähe keine großen Brauereien, aus welchen man die Hefe frisch beziehen kann, sondern muß sich

mit der nach und nach aufgesammelten Hefe der kleinen Brauereien behelfen, so ist es oftmals nicht zu verwundern, daß die damit angestellte Kunsthefe, trotz der sorgfältigsten Behandlung, sehr bald der Verderbniß unterworfen wird, und sich in derselben leicht Essigsäure bildet. In einem solchen Falle rathen wir lieber Preßhefe anzuwenden, welche man eher in einem guten, frischen Zustande wird erhalten können.

Vortheilhafter ist es jedoch, sich selbst eine Mutterhefe zu verschaffen, zu deren Bereitung durchaus keine Hefe, weder Bier=, noch Preßhefe erforderlich ist, und wovon man von vorn herein, d. h. bei sorgfältiger Bereitung derselben, überzeugt sein kann, daß mit derselben keine Essigsäure in die damit anzustellende Kunsthefe gelangen kann. Wir haben dieses Verfahren in den Brennereien angewendet und uns von der Vortrefflichkeit desselben überzeugt, indem wir bei zwei Hefenkübeln die Mutterhefe des einen verwarfen, und die neue Kunsthefe mit der, von uns erzeugten Mutterhefe, anstellten, und nur in den ersten Tagen dem Hefenansatze nach der Auffrischung einige Maaß Bierhefe zusetzten, um die Wirkung derselben auf die Gährung der Hauptmeische zu unterstützen. Diesen Zusatz von Hefe rathen wir jedesmal an, wenn der Werkführer aus dem einen oder andern Grunde sich veranlaßt finden sollte, ein neues Gährungsmittel einzurichten, mag er zu der ersten Anstellung nun Bier= oder Preßhefe, oder auch die von uns unten näher angegebene Mutterhefe anwenden; denn ehe die Kunsthefe nicht ihre ganze vollkommene Wirksamkeit erlangt hat, kann er auch nicht hoffen, ein günstiges Resultat zu erzielen. Jeder praktisch erfahrene Brenner weiß nun aber, daß hierzu immer eine gewisse Zeit erforderlich ist, weshalb es in seinem Interesse liegt, sich Anfangs, nach der Auffrischung, also nachdem die Mutterhefe zu der folgenden Anstellung bereits abgenommen, eines Zusatzes von Bier= oder Preßhefe zu bedienen; nur darf er dieselbe nicht vor der Abnahme der Mutterhefe dem Kunsthefenansatze zusetzen. Die Bereitungsart der Mutterhefe ist nun folgende:

3 Pfund feines Roggenschrot,
3 Pfund feingeschrotenes Gerstenmalz und

½ Pfund Farinzucker werden mit
6 Maaß heißem Wasser von einer Temperatur von 60 Grad R., wie jeder andere Kunsthefenansatz eingemeischt, daß die Meische nach deren Vollendung noch eine Temperatur von 50 Grad R. zeigt. Das Gefäß wird nun am besten mit einem Deckel bedeckt, jedoch so verschlossen, daß noch eine kleine Oeffnung bleibt, und deckt dann über das Ganze noch einen Sack. Dieser Hefenansatz verlangt aber eine höhere Temperatur, weshalb die Wärme von 12 bis 14 Grad in der Hefenkammer nicht ausreicht; aus diesem Grunde ist es nothwendig, derselben einen Standort zu geben, welcher stets eine gleichmäßige Wärme von durchschnittlich 20 Grad R. hat.

Nach Verlauf von etwa 10 oder 12 Stunden löst man nun 1 Pfund kohlensaures Natron und 2 Loth kohlensaures Ammonium in einer hinreichenden Menge, 40 Grad Temperatur R. haltenden Wassers auf, setzt diese Lösung dem Hefenansatze, unter beständigem Umrühren, zu, worauf das Gefäß wieder zugedeckt und in Ruhe belassen wird.

Am zweiten Tage wird das nämliche obige Quantum von neuem eingemeischt, mit derselben Menge Natron Abends versetzt und nachdem dies geschehen, der schon vorhandenen Masse, unter stetem Umrühren, zugesetzt. Diese Einmeischungen werden nun so oft wiederholt, als man gewilligt, eine größere oder geringere Mutterhefe zu bereiten, welche sich natürlich nach dem Bedürfniß richten muß.

Am folgenden Tage nimmt man nun schon an der Oberfläche der Hefe den Anfang der Gährung wahr, welche von nun an immer mehr und mehr fortschreitet, bis sie endlich in der ganzen Kraft sich entwickelt.

Diese Hefe könnte man eigentlich mit dem Namen Natron- oder Soda-Hefe benennen, indem zur Bereitung keiner andern Hefe dieselbe in solchem Maaße angewendet wird, und wodurch auch der Einwand vieler Techniker und Gelehrten widerlegt wird, als wirke ein Ueberschuß des kohlensauren Natrons nachtheilig auf den Gährungsverlauf ein; denn in diesem Ansatze ist gewiß ein Ueberschuß und mehr noch vorhanden.

Diese fertige Hefe wird nun statt der Bierhefe zum Anstellen des eingerichteten Kunsthefenansatzes verwendet, wobei das Verfahren sich ganz gleich bleibt.

Diese voraufgeführten Kunsthefen eignen sich ganz besonders zum Betriebe der Getreide-Branntweinbrennerei, und müssen, falls sie in der Kartoffel-Branntweinbrennerei angewendet werden sollen, natürlicher Weise modificirt werden. Die angegebenen Schrotverhältnisse bleiben sich hierbei gleich, eben so auch der Zusatz des Natrons und der Bier- oder Preßhefe, nur mit dem Wasserverhältniß tritt ein anderes Verfahren ein, indem hierzu ein Theil Dickmeische und ein Theil Wasser erforderlich ist.

Im Nachstehenden wollen wir für die Kartoffelbranntwein-Brennerei eine solche modificirte Kunsthefe ausführlich angeben, welche wir mit vollem Rechte, auf vielseitige Erfahrungen gestützt, empfehlen können, und bemerken nur noch, daß diese Kunsthefenansätze jedesmal zwei Tage vor Beginn der jährlichen Brenncampagne eingerichtet werden müssen, und zwar so, daß der erste bereitete Kunsthefenansatz so weit gediehen sein muß, um am Tage der ersten Haupteinmeischung verwandt werden zu können. Aus diesem Grunde ist man nun denn auch genöthigt, die ersten beiden Kunsthefenansätze so zu bereiten, wie in den vorstehenden Vorschriften angegeben, und kann diese Modification nur erst dann erfolgen, wenn die erste Einmeischung in der Kartoffelbrennerei vollbracht ist.

Kunsthefe zur Kartoffel-Brennerei.

Erste Einmeischung.

32 Pfund feingeschrotenes Gerstenmalz,

16 Pfund feines Roggenschrot, oder auch nach Belieben, beide Schrotarten zu gleichen Theilen, als:

24 Pfund feingeschrotenes Gerstenmalz,

24 Pfund feines Roggenschrot werden mit

48 Maaß heißem Wasser von 60 Grad R. Temperatur eingemeischt, so daß nach Beendigung der Operation die fertige Meische noch eine Temperatur von 50 bis 52 Grad R. hat.

Nachdem nun der Hefenkübel gut ausgeschweift worden, bleibt derselbe eine Stunde hindurch bedeckt, und nachdem nun der Deckel abgenommen, bis zum folgenden Tage ruhig stehen, worauf die Abkühlung der Kunsthefenmeische in der Art beginnt, daß dieselbe bis zum Abende eine Temperatur von etwa 19 bis 20 Grad R. angenommen hat. Die Abkühlung geschieht auch hier am besten mit den vorgeschlagenen Kannen von Weißblech.

Ist nun die Abkühlung in soweit erfolgt, so setzt man derselben, unter Umrühren, 16 Loth kohlensaures Natron, in Wasser von 40 Grad Temperatur R. aufgelöst, und dann ferner 4 Maaß gute, kräftige, frische Bierhefe hinzu, und überläßt nun bis zum folgenden Morgen die ganze Masse der Ruhe.

Befindet sich nun die erste Meische zur Abkühlung auf dem Kühlschiffe und hat dieselbe eine Temperatur von etwa 25 Grad R. angenommen, so füllt man nun die Mutterhefe von dem Kunsthefenansatze ab, und schreitet zur Auffrischung desselben, indem man von der Meische auf dem Kühlschiffe, eben soviel zur Kunsthefe zusetzt, als man Mutterhefe abgenommen hat. Nach der Auffrischung muß die Temperatur der Hefe wieder bis auf 24 bis 25 Grad R. gestiegen sein, welche sich, bis zu deren Verwendung, noch um ohngefähr 5 Grad erhöhen wird. Hat nun die Hefe ihre größte Ansteckungsfähigkeit erlangt, welcher Zeitpunct nach ungefähr zwei- bis dreimaligem Steigen und Fallen derselben eintritt, so muß dieselbe sofort angewendet werden, weil sie sich sonst leicht vergähren, und dadurch an Wirksamkeit verlieren würde. Es ist daher eine Hauptaufgabe des Werkführers, dahin zu sehen, daß die auf dem Kühlschiffe befindliche Meische bis zu diesem Zeitpuncte soweit abgekühlt ist, um dieselbe in den Gährbottich ablassen und mit der gährenden Hauptmeische vermischen zu können.

Zweite Einmeischung.

24 oder 18 Pfund feingeschrotenes Gerstenmalz,
12 oder 18 Pfund feines Roggenschrot, werden mit
36 Maaß Wasser von 60 Grad Temperatur R., wie oben angegeben, eingemeischt, und dasselbe fernere Verfahren beobachtet.

Dritte Einmeischung.

Diese dritte Einmeischung der Kunsthefe geschieht nun am Tage der ersten Haupteinmeischung, und tritt bei derselben ein ganz anderes Verfahren ein.

16 oder 12 Pfund feingeschrotenes Gerstenmalz,
8 oder 12 Pfund feines Roggenschrot, werden mit
24 Maaß Dickmeische aus dem Vormeischbottiche von 50 Grad R. Temperatur in den Hefenkübel eingeteigt, jedoch so, daß sich keine Schrotklumpen mehr wahrnehmen lassen, worauf dann die Masse mit 24 Maaß heißen Wassers von 70 Grad R. Temperatur gahrgebrüht wird. Nachdem dieses geschehen, muß diese Hefenmeische eine Temperatur von 50 bis 52 Grad R. haben, worauf der Hefenkübel durch Ausschweifen gereinigt und mit einem passenden Deckel eine Stunde hindurch bedeckt wird.

Die folgende Behandlung dieser modificirten Hefe erfolgt, wie bei der ersten Einmeischung, jedoch mit dem Unschiede, daß hiezu nur ein Zusatz von 8 Loth Natron und 2 Maaß Bierhefe kommt; das Natron wird nun nach und nach in soweit vermindert, daß zuletzt, jedoch allabendlich, pro Pfund Schrot ½ Loth hinzugesetzt wird, die Bierhefe aber ganz wegfällt.

Die zu dieser Hefe anzuwendende Dickmeische muß unmittelbar mit einem passenden Drathsiebe in den Hefenkübel durchgesiebt werden, damit die Kartoffelschalen und die größern Kartoffelstücke nicht mit hineinkommen, indem diese die Hefenmeische nur unnützer Weise vergrößern, ohne zu deren Vermehrung, ihrer Unlöslichkeit wegen, etwas beizutragen.

Diese Vorschrift der dritten Einmeischung bleibt nun im Gebrauch.

Einige Kunsthefen für kleine Brennereien.

Mit diesen voraufgeführten Gährungsmitteln wird man unter allen Umständen ausreichen, und wollen wir hier nur noch für den kleinern Betrieb der Brennerei einige folgen lassen, weil es hier nicht gut auszuführen, diese vorangegebenen Kunsthefen, weil dieselben in zu kleinen Quantitäten angefertigt werden müßten, anzuwenden.

Nachdem die Einmeischung vollendet und die Zuckerbildung in der neugebildeten Hauptmeische beendigt ist, d. h. nach Verlauf von 2 bis drei Stunden, werden aus dem Vormeischbottich 3 Eimer, à 10 Maaß = 30 Maaß ausgefüllt und in das dazu bestimmte Hefengefäß geschüttet, worauf dieselbe unter fortwährendem Umrühren bis zu durchschnittlich 31 Grad R. Temperatur, die im Winter bis auf 33 bis 35 Grad erhöht, im Sommer aber bis etwa 28 bis 29 erniedrigt werden kann. Hat man nun diese Temperatur erreicht, so setze man dieser Meische 4 Loth kohlensaures Natron, in Wasser gelöst, zu, rühre alles wohl untereinander und schöpfe nun aus dem Gährbottich, welcher Tages zuvor eingemeischt worden, und in welchem sich die darin befindliche Meische in einer kräftigen Gährung befinden wird, 4 Eimer = 40 Maaß von den obern zähen, gelblichen, schaumartigen Hefentheilen ab, und vermische sie mit der in dem Hefenkübel befindlichen Meische. Diese so zubereitete Masse wird nun sehr bald in eine lebhafte Gährung treten, und kann, nach Verlauf von etwa 2 Stunden, zur Stellung der Hauptmeische angewendet werden; ihre Wirkung ist, wenn die Einmeischung und Zuckerbildung der Hauptmeische gut erfolgt war, eine kräftige.

Ein anderes ganz einfaches und wirksames Gährungsmittel besteht darin, daß man pro 2 Scheffel Getreide oder Kartoffeln 12 Maaß dünne Schlempe nimmt, und hierzu von einer mit Bierhefe angestellten und im Anfang der Gährung begriffenen Meische ebenfalls 12 Maaß hinzusetzt, so wie auch 4 Loth in Wasser aufgelöstes Natron; diese Mischung bildet nun das Gährungsmittel für den folgenden Tag. Zu diesem Gährungsmittel kommt weiter keine Bierhefe in Anwendung, welches von großem Vortheil ist. In mehreren Kornbranntwein-Brennereien, namentlich aber in Nordhausen, wird dieses Gährungsmittel mit Erfolg angewendet.

Von der Preßhefenbereitung aus der Getreide-Branntweinmeische.

Die Fabrikation der Preßhefe macht einen bedeutenden Nebenzweig des Branntweinbrennereibetriebes aus, da diese

Art Hefe die Bierhefe fast in allen Fällen zu ersetzen im Stande ist, und selbst in der Bäckerei Anwendung findet. Man meischt zu diesem Behufe Gerstenmalzschrot und Roggenschrot, zu gleichen Theilen, auf die gewöhnliche Weise, ein, überläßt die Einmeischung der Zuckerbildung, und kühlt dieselbe späterhin nicht mit Wasser, sondern mit dünner, kalter Schlempe. Nachdem die Zukühlung geschehen, setzt man auf 100 Pfund Schrot ¼ Pfund kohlensaures Natron und ¼ Pfund Pottasche hinzu, und rührt Alles wohl unter einanner. Hierauf gießet man für jede 100 Pfund Schrot, ⅜ Pfund concentrirte Schwefelsäure, welche vorher mit zwei Maaß Wasser verdünnt worden, hinzu, und stellt dies Gemisch nun entweder mit Bier-, Preß- oder einer künstlichen Hefe zur Gährung an. Diese gährende Meische steigt nun stärker, als die gewöhnliche Branntweinmeische, weshalb man auf dieselbe wohl zu achten hat; es entwickelt sich in großer Menge kohlensaures Gas, und sobald diese Periode eintritt, wird die Hefe mit einem sogenannten Schaumlöffel bis auf den Flüssigkeitsspiegel abgenommen, welches Verfahren späterhin nochmals wiederholt wird. Diese abgenommene Hefe wird nun entweder durch ein Haarsieb geschlagen, oder in einen dünnen, leinenen Beutel gefüllt und durchgepreßt, um die Hülsen und das Schrot von der Hefe zu trennen, die nun mit kaltem Wasser übergossen und ausgewaschen wird. Die über der Hefe stehende Flüssigkeit von gelblicher Farbe wird dem Spühligt zugefügt. Die dicke Hefe wird nun noch mehrere Male mit kaltem Wasser abgewaschen, dann langsam abgepreßt, bis sie zu einem steifen, knetbaren Teig geworden, in welchem Zustande dieselbe nun zur ferneren Anwendung fertig ist.

Diese Hefe besitzt einen angenehmen, obstartigen Geruch und kann an einem kühlen Orte 2 bis 3 Wochen unverändert aufbewahrt werden. 100 Pfund Schrot geben im Durchschnitt einen Ertrag von 6 bis 8 Pfund, und braucht man zum Stellen der Meische zur Preßhefenerzeugung 10 bis 12 Loth.

Von der Beschaffenheit der Gährungsgefäße, Reinhaltung derselben und den Localitäten.

Die Gährungsbottiche werden am besten aus Eichenholz bereitet und giebt man ihnen meistens eine ovale Form und, nach Beschaffenheit der Umstände, eine Höhe von 3 bis 5 Fuß. In den kleinen Brennereien, wo mit der Hand gemeischt wird, darf die Höhe 3 Fuß nicht übersteigen, indem sonst das Meischen nicht gehörig bewirkt werden kann. Den Hefenkübeln giebt man dagegen in der Regel eine runde, oben und unten gleichweite Form und läßt dieselben mit Kupfer ausschlagen; die Mutterhefenkübel läßt man am besten aus Weißblech bereiten und von Außen mit Oelfarbe anstreichen, die Form derselben kann die gewöhnliche Eimerform sein.

Was nun das Reinigen der Gefäße anbelangt, so ist dies von der größten Wichtigkeit; denn bleibt von der abgelassenen Meische auch nur der kleinste Theil in den Ritzen und Fugen der Bottiche zurück, so geht derselbe mit der Zeit in Fäulniß über, und verdirbt hierdurch die ganze spätere Meische; oder es bildet sich Essigsäure, welche sich in dem porösen Holze festsetzt, schwer wieder daraus zu entfernen ist, und der Keim zur fernern Essigbildung in den folgenden Meischen wird, wodurch nicht allein der ganze Gährungsverlauf gestört, sondern auch bei aller angestrengten Mühe und sonstigen Accuratesse, das gehoffte Resutat nie erlangt werden wird.

Wenn nun die Meische zum Abtriebe aus dem Gährbottich gelassen wird, derselbe mit Wasser nachgespült, mit einem stumpfen Besen an den Wänden und am Boden tüchtig abgerieben und dieser Nachspüligt zur Meische abgelassen. Hierauf wird der Bottich nun tüchtig mit dem Besen abgerieben, wobei besonders die Fugen zu berücksichtigen sind, das angewendete kalte Wasser öfters abgelassen, und durch reines ersetzt werden muß. Ist nun auf diese Art die Reinigung mit kaltem Wasser bewirkt, so geschieht die Operation noch einmal mit kochendem Wasser, wobei man sich außer des Besens, noch eigends zu diesem Behufe angefertigter

Bürsten bedient, mit welchen nochmals ganz besonders die Kanten und Fugen ausgebürstet werden müssen. Ist nun auf diese Weise der Bottich gereinigt, so werden die innern Wände desselben mit einer nicht zu schwachen Kalkmilch, mittelst einer passenden Bürste, eingekälkt, und bleibt derselbe nun in diesem Zustande bis zu dem Tage stehen, wo er wieder in Gebrauch genommen werden soll. Einige Stunden vor der Einmeischung wird nun der Bottich von der unterdessen angetrockneten Kalkmilch, mittelst kochendem Wassers und des Besens, gereinigt, worauf derselbe mit Wasser ganz rein nachgespült, und wenn dieses geschehen, mit einer nicht zu schwachem Auflösung von Pottasche tüchtig nachgebürstet, dann aber nicht wieder nachgespült. In Ermangelung der Pottasche kann man sich auch einer starken Holzaschenlauge bedienen.

Sollte sich jedoch die Essigsäure in dem Maaße in den Gährbottichen gebildet haben, daß sie bereits in die Poren des Holzes eingedrungen wäre und den obigen Reinigungsmitteln nicht weichen wollte, so müssen dieselben ausgeschwefelt werden. Zu diesem Ende nimmt man am besten Haferstroh, breitet einen Theil desselben auf dem Boden der Gefäße aus, während man den andern Theil an die Seitenwände aufrecht rund herum stellt. Nun schüttet man etwa 4 Loth gestoßenen Schwefel auf das im Bottich befindliche Stroh, und zündet das Letztere an. Sobald nun das Stroh ausgebrannt ist, wird der Bottich mit einem passenden Deckel verschlossen, und nach Verlauf von etwa 2 Stunden wieder geöffnet, wonach die Reinigung desselben, wie oben angegeben, vorgenommen wird; ein zweimaliges Ausschwefeln der Bottiche ist hinreichend, jede Spur von Essigsäure aus denselben zu entfernen. Die zweite Reinigung wird vorgenommen, sobald der Bottich wieder leer ist.

Die Reinigung der Hefenkübel geschieht auf dieselbe Art, nur fällt bei den mit Kupfer ausgeschlagenen das Ausschwefeln weg. Bei den letztern hat man aber noch besonders darauf sein Augenmerk zu richten, daß sich nicht etwa einzelne Ritzen oder Löcher durch den längern Gebrauch der Gefäße einfinden; tritt dieser Fall ein, so müssen dieselben sofort wieder in brauchbaren Zustand gesetzt werden, indem sich sonst jedesmal Essigsäure bilden würde.

Ebenso muß auch der Vormeischbottich und das Kühlschiff auf das Sorgfältigste gereinigt, nach dem täglichen Gebrauche eingekälkt werden und in diesem Zustande bis am andern Morgen verbleiben.

Hinsichtlich der Localitäten hat man schon bei der Anlage darauf zu sehen, daß dieselben, namentlich was den Fußboden anbelangt, sich auf eine leichte Weise reinigen lassen. Der Fußboden des Gährraumes, des Vormeischlocales u. s. w. muß mit festen, dichten Fließen gepflastert sein, und müssen dieselben mit Cement verstrichen werden; ebenso auch die Abzugsrinnen. Sobald sich der Cement auf einzelnen Stellen loslöset, muß nachgebessert werden. Die Wände der Locale müssen alle vier Wochen frisch ausgeweißt werden, damit sich kein Schimmel oder sonstiger Unrath an dieselben ansetze, wodurch ein übeler Geruch entstehen würde, welcher immer nachtheilig auf die Gährung einwirkt; kurz, im ganzen Betriebe und in allen Localen und Geräthschaften, welche znr Brennerei gehören, muß die ausgesuchteste Reinlichkeit herrschen, wenn der Erfolg durch eine gute Ausbeute gekrönt werden soll.

Von der Nothwendigkeit der Führung von Brennerei-Manualen.

Sowohl für den Besitzer, als auch für den Vorsteher einer Brennerei ist es von der größten Wichtigkeit, Manuale anzulegen, welche nicht allein die verbrauchten Materialien an Kartoffeln und Malz, sondern auch die Menge des davon gezogenen Alkohols nachweisen, um sich beim Monatsabschluß, oder auch vierteljährlich, zu überzeugen, welchen Nutzen ihm seine Anstalt abgeworfen hat. Ueber den Verbrauch des Brennmaterials, die feststehenden Steuern, Löhne an Arbeiter und sonstige wiederkehrende Ausgaben, braucht in diesen Manualen nichts erwähnt zu werden, da sich dieselben sehr leicht berechnen lassen; was aber das Brennmaterial anbelangt, ein Durchschnittsquantum pro Tag leicht festsetzen kann. Die Reparaturen an den verschiedenen Ge-

fäßen werden besonders berechnet und später von dem Reinertrage in Abzug gebracht. Bei der Berechnung dieses Reinertrages darf jedoch nicht allein der gewonnene Spiritus in Betracht gezogen werden, sondern es muß auch auf das aus der Brennerei gewonnene Futtermaterial fürs Vieh, die Schlempe, Rücksicht genommen werden; kurz, der Besitzer ist verpflichtet, die genaueste Controlle über Ertrag und Werbungskosten zu führen, um zu einem befriedigenden Resultate über Gewinn und Verlust zu kommen. Tabelle **I.**

Aber auch für den Werkführer sind diese Aufzeichnunnungen Tabelle **II** und **III** von der größten Wichtigkeit, indem ihm dadurch ein klarer Ueberblick wird, welcher von den Bottichen die größte Spiritusausbeute geliefert. Hiernach wird er sehr leicht in den Stand gesetzt, zu erfahren, welche Temperatur er beim Anstellen der Meische zu beobachten hat; er wird aus der mehr oder weniger erhöheten Temperatur der gährenden Meische abnehmen können, ob die Wirkung der Kunsthefe eine kräftige war oder nicht, und im letzteren Falle dieselbe verbessern. Namentlich in den größeren Brennereien sind die Werkführer größtentheils auf Procente angewiesen; damit dieselben gleich einen Ueberblick haben und ihren Monatsabschluß selbst besorgen können, um zu sehen, ob sie für ihre Mühe und Arbeit Gewinn oder Verlust gehabt haben, mögen sie sich der Tabelle **III** bedienen.

Monat Jan

Datum.	Der Bottiche №	Inhalt der Bottiche nach Berliner Quarten	Eingemeischt sind		Brühung im Vormeischbottich Grad R.	Stellgrad des Gährbottichs Grad R.	Höchster Erwärmung grad	Summa der Procente.
			Kartoffeln Schfl.	schrot Pfd.				
1	1	1970	24	120	51	15	25	233600
2	2	1985	24	120	50	15	24	14000
3	3	1980	24	120	52	14	24	14400
4	4	1975	24	120	50	14	25	14000
5	1	1970	24	120	50	14	25	15200
6	2	1985	24	120	50	15	25	15920
7	3	1980	24	120	52	15	25	14800
8	4	1975	24	120	52	15	25	14800
9	1	1970	24	120	52	15	26	15840
10	2	1985	24	120	51	13½	24	15200
11	3	1980	24	120	49	14	25	14240
12	4	1975	24	120	50	14	25	14400
13	1	1970	24	120	51	15	25	14400
14	2	1985	24	120	52	15	26	15840
15	3	1980	24	120	51	15	26	16800
16	4	1975	24	120	51	14	24	16960
Latus .		31640	384	1920	—	—	—	460400

5 Procent.

T

Monat Jan

Datum.	Der Bottiche №	Temperatur der Anstellung der Meische. Grad R.	Höchster Erwärmungsgrad der Meische.	Die Erwärmung betrug nach Grad R.
1	1	13	24	11
2	2	14	24	10
3	3	14	24	10
4	4	14½	24	9½
5	1	15	24	9
6	2	15	24	9
7	3	15	25	10
8	4	15	26	11
9	1	14	25	11
10	2	16	26	10
11	3	16	26	10
12	4	16	24	8
13	1	16	24	8
14	2	14	25	11
15	3	14	25	11
16	4	14	26	12

Die höchsten fe nach.

Datum.	Der Bottiche №	Inhalt der Bottiche Quart.	Zu 7 Proc. berechnet. Ertrag.	Hiervon sind gezogen Spiritus Quart.	[illegible] pf.
1	1	1970	13790	172	—
2	2	1985	13895	168	—
3	3	1980	13860	160	—
4	4	1975	13825	162	—
5	1	1970	13790	165	—
6	2	1985	13895	170	—
7	3	1980	13860	175	—
8	4	1975	13825	180	—
9	1	1970	13790	185	—
10	2	1985	13895	185	—
11	3	1980	13860	186	—
12	4	1975	13825	190	—
13	1	1970	13790	190	—
14	2	1985	13895	191	—
15	3	1980	13860	189	—
16	4	1975	13825	186	—
17	1	1970	13790	180	—
18	2	1985	13895	175	—
19	3	1980	13860	170	—
20	4	1975	13825	165	—
21	1	1970	13790	160	—
22	2	1975	13895	160	—
23	3	1980	13860	170	—
24	4	1975	13825	180	—
25	1	1970	13790	185	—
26	2	1985	13895	190	—
27	3	1980	13860	200	—
28	4	1975	13825	205	—
29	1	1970	13790	200	—
30	2	1985	13895	202	—
31	3	1980	13860	200	—
			Summa .	5596	—

Bei der Berechnung der über oder unter 7 Proc. in Gelde sind über 50 Proc. für voll, unter 50 gerechnet worden.

Anhang.

Das Wissenswertheste

über die zur

Branntwein=Brennerei erforderlichen Brenngeräthe,

mit besonderer Rücksicht

auf den

Pistorius'schen Brennapparat, Gall's Duplicator u. s. w.,

als die

zweckmäßigsten und zur Zeit gebrauchlichsten;

den

Brennereibesitzern und Werkführern

zur Kenntnißnahme ganz besonders empfohlen.

Die Blasen.

Bei dem einfachen Brennbetriebe hat man entweder nur eine einzige Blase, die Brenn- oder Meischblase, worin sowohl die Destillation der reifen Meische, als auch die Rectification des daraus gezogenen Lutters geschieht, oder man hat auch zu dem letzteren Ende noch eine kleinere zweite Blase mit Kühlapparat, die sogenannte Weinblase. Diese beiden Blasen werden mit freiem Feuer geheizt, und müssen aus diesem Grunde die dazu passendste Form haben, nämlich für den ihnen innewohnenden Rauminhalt die größtmöglichste Feuerfläche, also bei der geringsten Höhe den größten Durchmesser erhalten; denn die dem Feuer unmittelbar zugekehrte Bodenfläche ist auch die wirksamste Feuerfläche.

Der Rauminhalt der Blasen richtet sich nach der Größe der Füllungen und es ist zweckmäßig, wenn die letztere nur $^3/_4$ bis $^4/_5$ des Rauminhaltes beträgt, so daß noch ein ausreichend großer Steigraum erübrigt, um dadurch das Uebersteigen der Meische beim Anfang des Kochens zu verhüten, und das Kochen selbst rascher bewirken zu können. Die Anordnung und Anwendung großer geräumiger Blasenhelme ist zu diesem Zwecke fehlerhaft; denn erstens machen sie eine beständige Verkittung der umfangreichen Fugen nothwendig; dann aber verzögern sie besonders den Abtrieb durch unzeitige Dephlegmirung der aufsteigenden Lutterdämpfe an ihrer Oberfläche, welche eine bedeutende Menge Wärme an die äußere, sie berührende Luft ableitet. Ein 6 Zoll hoher Blasenhals, von 1 Fuß bis 15 Zoll im Durchmesser, um durch

denselben die Blase gehörig reinigen zu können, mit einem umgebogenen horizontalen Rande, auf welchem ein gewölbter kupferner Deckel dampfdicht aufgeschroben wird, aus dessen Mitte sich das etwa 3 bis 4 Zoll im Durchmesser haltende Dampfleitungsrohr erhebt, welches in dem Kühler mündet und die Lutterdämpfe aus der Blase in denselben überführt, ist vollkommen zweckentsprechend. Durch diesen Deckel wird auch der Rührer in der Blase angebracht, um durch Umrühren der Meische vor dem Kochen das Anbrennen derselben zu verhüten.

Zum Behufe der Einfüllung der Meische in die Blase muß auf der Decke derselben die angeführte verschließbare Einfüllungsröhre von der angegebenen Weite, so wie zum Ablassen der Schlempe eine hinreichend weite Ablaßröhre mit messingenem Hahn angebracht sein, um beide Verrichtungen ohne den Hals der Blase öffnen zu müssen, so schnell als möglich verrichten zu können.

Für größere Quantitäten der abzutreibenden Meische ist es zweckmäßig, diese in mehreren kleinen Füllungen, als mit einem Male, abzutreiben, da das Letztere eine weit höhere Brennblase und deren Anfertigung von stärkerem Kupferblech erfordert, wodurch natürlich ihre Anschaffung vertheuert wird, ohne daß dadurch ein erheblicher Nutzen bedingt wird.

Wenn bei dem verbesserten Brennbetriebe eine zweite daneben und höherstehende Blase angewendet wird, welche mit vorgewärmter Meische aus dem Vorwärmer gefüllt, ihre Wärme weniger durch freies Feuer, sondern mehr durch den aus der untern Blase einströmenden Dampf erhält, so muß diese Blase wenigstens eben so hoch, als weit angefertigt werden, damit der hineinströmende Dampf die Meische darin in gehörige Bewegung setze und fortwährend durcheinander mische, so wie auch, damit er eine etwas höhere Flüssigkeitssäule zu durchströmen habe, um eine etwas höhere Spannung anzunehmen, dadurch den Abtrieb zn beschleunigen und seine Wärme besser an die zu erhitzende oder abzutreibende Meische abgeben zu können. Diese Zwecke erreicht man um so besser, wenn man den Boden dieser höherstehenden Blase nicht eben, sondern halbrund anfertigen läßt. Indem man nun die Dampfleitungsröhre bis auf den tiefsten

Punct der Blase leitet, steigt der Dampf von dort aus nach allen Richtungen auf, bewirkt das Kochen der Meische und mischt sie fortwährend gleichmäßig durcheinander, was für den Abtrieb förderlich ist. Der Deckel dieser Blase muß gleichfalls etwas nach oben gewölbt sein, damit der daraus aufsteigende Dampf dadurch besser in die Dampfableitungsröhre geführt werde. Die Ablaßröhre für die Meische aus dieser Blase in die unterstehende, muß natürlich vom tiefsten Punct derselben ausgehen, vollkommen weit und mit einem Hahne verschließbar sein, der gleichfalls eine so weite Bohrung haben muß, um mit dem Ablassen der Meische in die untere Blase nicht zu viel Zeit zu verlieren.

Der Rauminhalt dieser zweiten obern Blase wird bedingt:

1) von der Größe der jedesmaligen Füllung und

2) von der Menge des Dampfes, der sich darin bei ihrer Erhitzung von 60 bis 80 Grad R. condensirt und im gleichen Verhältnisse die Flüssigkeitsmenge vermehrt; endlich

3) von dem nothwendigen Steigraum, welcher wenigstens 1/4 der beiden ersteren betragen muß.

Die untere Blase muß dem Rauminhalte nach mit der obern stets correspondiren.

Beim Ablassen der Schlempe aus der untern Blase oder der Meische aus der obern, muß eine gewisse Menge Luft an die Stelle derselben, der Meische oder Schlempe, treten können; denn sonst würde die abzulassende Flüssigkeit nur langsam und unvollständig abfließen, überhaupt auch das Ablassen sehr verzögern; auch muß man dafür sorgen, daß kein luftverdünnter oder luftleerer Raum in denselben entstehen könne, weil man sonst der Gefahr ausgesetzt wäre, daß die Blasen durch den Druck der äußeren Atmosphäre zusammengedrückt würden. Um dieser Gefahr vorzubeugen, pflegt man an den obersten Puncten der Dampfleitungsröhren einspringende Ventile anzubringen, welche einen, dem Blaseninhalte entsprechenden Durchmesser haben müssen. Die Erfahrung hat jedoch vielfach gelehrt, und ist es auch nicht zu verhindern, daß feine Tropfen von Meische bei starkem Sieden derselben in die Dampfleitungsröhre mechanisch mit aufgetrieben werden, die sich dann an jene Ventile an-

legen und auf diese Weise oft verstopfen, was die Ursache ist, daß sich dieselben nicht von selbst öffnen, sondern vielmehr jedesmal absichtlich geöffnet werden müssen, um sie zweckentsprechend zu machen. Diese Ventile sind also ebenso gut, als gar keine, und es möchte daher gerathener sein, einfache Sicherheitsröhren von Kupfer anzubringen, welche weit zweckmäßiger erscheinen.

An der Dampfleitungsröhre, welche aus der untern in die obere Blase führt, ist auch das mit einem Hahne verschlossene Probekühlrohr angebracht, um von Zeit zu Zeit das Destillat auf seinen Alkoholgehalt prüfen und hierdurch die Beendigung des Abtriebes bestimmen zu können, welches natürlicher Weise jedesmal nur bei der untern Blase, in welcher die Meische vollends entgeistet, und woraus denn die Schlempe abgelassen wird, zu geschehen hat.

Die Rectificatoren.

Diese Gefäße dienen zur Auffammlung eines Theils des durch die Dephlegmirung niedergeschlagenen Phlegma und zur neuerlichen Destillation, Rectification, desselben durch den aus der Blase nachströmenden Lutterdampf. Man nennt sie auch Luttersammler oder Separatoren, weil in ihnen ebenfalls eine Absonderung des Alkohols vom Wasser durch Destillation Statt findet. Sie werden hauptsächlich in dreierlei Art angeordnet, und zwar:

a) als freistehende Gefäße, welche sich zwischen der Blase und dem Vorwärmer befinden, oder

b) in den Vorwärmer eingeschlossen, in welchem Falle sie zugleich zur Vorwärmung der Meische dienen und als Dephlegmatoren wirken;

c) unter dem Vorwärmer (Pistorius).

Sind mehrere Rectificationen nothwendig, so kann die erste mit einer der letztern Methoden in Anwendung kommen.

Die freistehenden Rectificatoren erhalten sowohl die Form, als die übrige Einrichtung einer Blase, jedoch von viel kleinern Dimmensionen, weßhalb auf dieselben alles das anwendbar ist, was bei den Blasen gesagt wurde, nämlich der nach

unten gewölbte Boden, der nach oben gewölbte Deckel, die größere Höhe, die Sicherheitsröhre, das verschließbare Abflußrohr in die obere Blase. Gewöhnlich bringt man an dem freistehenden Rectificator sowohl, als an der obern Blase, Flüssigkeit-Standröhren von Glas an, um mittelst derselben jeden Augenblick ersehen zu können, bis zu welcher Höhe dieselben mit Flüssigkeit angefüllt sind.

Die in dem Vorwärmer eingeschlossenen Rectificatoren, welche namentlich von Gall in Anwendung gebracht worden sind, haben einen dreifachen Zweck, nämlich den der Rectification, der Dephlegmation und der Vorwärmung der Meische zu erfüllen. Für den erstern Zweck müssen sie den erforderlichen Rauminhalt, für die letztern Zwecke eine entsprechende, wärmeleitende Oberfläche besitzen. Dr. Gall construirt sie daher in Form eines hohlen Cylinders, welchem, bei kleinem Inhaltsmaaße, eine große Oberfläche gegeben werden kann, und erreicht dabei den Vortheil, durch die Höhlung des Cylinders den Rührer hindurch gehen lassen, und damit dicke, teigige Meischen vor ihrem Ablassen aufrühren zu können. Auch hier darf die kalte Meische nicht auf einmal, sondern nur nach und nach in den Vorwärmer gebracht werden, um im Anfange keine vollständige Verdichtung aller übergehenden Lutterdämpfe, sondern nur eine theilweise Dephlegmirung derselben zu bewirken. Hat sich bereits eine gewisse Menge Phlegma darin angesammelt, ist die Meische bis zu einem gewissen, höhern Grade vorgewärmt worden und strömen nun die Lutterdämpfe aus der Blase fortwährend nach und durch das condensirte Phlegma hindurch, so kommt auch dieses darin zum Kochen und zur Entgeistung, wobei die davon aufsteigenden Dämpfe, während ihres Aufsteigens, wieder dephlegmirt werden u. s. w., ehe sie in den Kühler übergehen. In diesen Rectificator muß daher das Dampfleitungsrohr aus der Blase einmünden und bis nahe auf den Boden desselben reichen; dann aus demselben das darin angesammelte Phlegma zeitweilig durch eine verschließbare Ablaßröhre in die Dampfblase abgelassen werden können, was immer vor der neuen Füllung nach dem Ablassen der Meische zu geschehen hat. Es ist begreiflich, daß man diesem Gefäße mannigfaltige Formen geben kann, wenn nun Raumin-

halt und Oberfläche desselben in gehöriger Proportion zu der Masse der damit vorzuwärmenden Meische und der des zu dephlegmirenden und zu rectificirenden Lutters stehen.

Die Rectificatoren, welche unmittelbar unter dem Vorwärmer angebracht sind, und dem zufolge einen ihm gleich großen Durchmesser besitzen, sind, weil sie nur eine geringe Höhe erhalten können, die unzweckmäßigsten; es sind die, welche an den Vorwärmern der bekannten Brennapparate von Pistorius und von Schwarz vorkommen.

Den Rauminhalt dieser Geräthe betreffend, so müssen sie so groß sein, daß sie alles niedergeschlagene Phlegma des Abtriebs einer Blasenfüllung fassen können, und auch, da sie nicht ganz voll gemacht werden können, noch einen gewissen Oberraum, etwa $\frac{1}{2}$ des darin angesammelten Phlegma, besitzen. Hiernach ergiebt sich die Größe derselben für 1000 Pfund Meische, die mittelst einer Blasenfüllung abzutreiben, woraus 216 Pfd. Lutter erzeugt und daraus 95 Pfd. Branntwein gewonnen werden sollen $= 210 - 95$ auf $= 115$ Pfd. Wasser Inhalt, und mit Oberraum auf $= 115 + 57.5 = 172.5$ Pfd. oder $1\frac{3}{4}$ Eimer. Will man dagegen Weingeist von 34^0 R. (76 Proz.) Alkoholgehalt ziehen, so erhält man davon nur 53 Pf. Das Phlegma beträgt $210-53=157$ Pf., und der Rectificator muß fassen, mit Oberraum, $157 + 78 = 235$ Pfd. oder $2\frac{1}{3}$ Eimer. Für den Fall, als das Phlegma daraus nie ganz abgelassen, sondern immer ein Theil, z. B. $\frac{1}{4}$ bis 1 Eimer, je nach seiner Menge, darin zurückbehalten wird, muß der Rectificator noch um so viel größer gemacht werden. Finden sich endlich zwei Rectificatoren in Anwendung, wovon der eine freistehend, der andere im Vorwärmer sich befindet, so wird nur der erstere größer gemacht, weil in diesem Falle das Phlegma aus demselben ganz in die Dampfblase, der Halbwein aus dem obern Rectificator dagegen in den untern freistehenden abgelassen wird, um da weiter entgeistet zu werden. Bei Anwendung eines solchen Rectificators muß auch die Meischblase um eben so viel größer gemacht werden, als sie bei jeder Blasenfüllung daraus an Phlegma aufzunehmen hat.

Es versteht sich von selbst, daß die beiden Rectificatoren dann in einer entsprechenden Verbindung mit einander

der Art stehen müssen, daß der Halbwein aus dem obern in den untern, durch eine verschließbare Röhre, abgelassen, der Halbweindampf aus dem untern aber in den obern bis fast auf den Boden derselben geleitet werden kann, um dadurch eine fortgesetzte Destillation durch einströmenden Dampf zu erzielen.

Die Vorwärmer.

Ihren Zweck zeigt schon die Benennung an. Sie dienen zur Vorwärmung der Meische bis zu einer Temperatur von circa 60° R., um dadurch einen Theil der gebundenen Wärme der Lutterdämpfe zu benutzen und die vorgewärmte Meische dann schneller zum Kochen und zur Destillation zu bringen. Zu diesem Behufe müssen sie so groß sein, daß sie die zu einer Blasenfüllung bestimmte Menge Meische fassen, und man muß sie um $\frac{1}{10}$ großer machen, weil sich die Meische bei der Erhitzung ausdehnt und schäumt. Da sich in dem Vorwärmer ein Rectificator oder Dephlegmator gelagert befindet, durch welchen eben die Vorwärmung bewirkt wird, so muß er, um den Rauminhalt, größer gemacht werden, den diese Vorrichtung darin einnimmt. Man pflegt ihm am obern Theile auch eine Flüssigkeitsstandröhre zu geben, um beim Einbringen der Meische von Außen zu erkennen, wann derselbe gefüllt ist. Den Vorwärmer kann man eher etwas breiter, als höher machen; er muß von Oben mit der vorzuwärmenden Meische gefüllt, und vom Boden die vorgewärmte Meische, mittelst einer hinreichend weiten, mit einem Hahn verschließbaren Röhre, in die Blase abgelassen werden können.

Der viel verbreitete Vorwärmer von Pistorius besteht aus einem doppelten Kessel, wovon der innere, kleinere, zur Aufnahme der vorzuwärmenden Meische, der Raum zwischen diesem und dem äußern, etwa 4 bis 5 Zoll weitern und 8 bis 10 Zoll tiefern Kessel; aber zur Aufnahme der Dämpfe und des Phlegma bestimmt ist. Die Vorwärmung der Meische geschieht hier durch Wärmemittheilung von Außen nach Innen, während sie bei den andern auf entgegengesetzte Weise von Innen nach Außen Statt hat.

Die Methode von Pistorius ist fehlerhaft, weil durch die Kupferwand des äußern Kessels ein Theil der Wärme der in dem Zwischenraum aufsteigenden Dämpfe an die umgebende Luft abgeleitet und dadurch der Benutzung entzogen wird. Da indeß in diesem Dämpfer immer mehr Wärme enthalten ist, als man bedarf, so hat sich der dadurch bedingte Nachtheil nicht so offen gezeigt, als er dem denkenden Kenner bemerkbar wird, woraus sich die Verbreitung dieser Vorrichtung erklärt.

Die wärmeleitende Fläche des im Vorwärmer gelagerten Rectificators oder Dephlegmators, welche als Wärmer zur Erwärmung der Meische dienen, wird bestimmt nach der Menge Meische, welche derselbe in einer gegebenen Zeit von z. B. 15 bis 60° R. vorzuwärmen hat, wozu bei der Betrachtung der Condensatoren später Anhaltspuncte geliefert werden.

Die Dephlegmatoren.

Von einigen dieser Vorrichtungen war schon die Rede. Das aufsteigende Schlangenrohr im Vorwärmer, der Gall'sche Rectificator in demselben, der Pistoriussche Vorwärmer, sind wirkliche Dephlegmatoren, bei welchen die vorzuwärmende Meische, bei letzterem zum Theil die äußere atmosphärische Luft, als Dephlegmirmittel wirken. Auch der Schwarz'sche Vorwärmer ist ein solcher Dephlegmator, wobei nur die Abänderung besteht, daß der Halbweindampf aus dem Lutterkasten in mehreren senkrechten Röhren durch die Meische emporsteigt, wobei er selbst entwässert, die äußere Meische aber erwärmt wird. Diese Construction wurde gewählt, um die geraden Röhren, nach Abnahme des dampfdicht aufgeschraubten Vorwärmedeckels, auf mechanische Weise leicht reinigen zu können. Es ist dabei, wie bei allen übrigen, nur zu wünschen, daß diese Reinigung wirklich geschehe; ein besonderer Vorzug kommt der Schwarz'schen Einrichtung nicht zu. Die aus den Röhren emportretenden dephlegmirten Dämpfe werden hier unter dem Deckel vereinigt und durch eine in der Mitte desselben angebrachte S förmig

gebogene Röhre in den ersten, von da in den zweiten und sofort in den dritten und vierten Rectificator, und aus diesem endlich in den Kühler geführt.

Diese Rectificatoren sind sämmtlich zugleich Dephlegmatoren; sie besitzen nämlich eine dem Vorwärmer ganz gleiche Construction, nur sind sie von kleineren Dimensionen, und wird dabei statt Meische, Wasser, als Dephlegmirmittel angewendet. Im untern Theile wird der angesammelte Lutter, Halbwein und Branntwein, durch den fortwährend nachströmenden Dampf rectificirt, und, indem der rectificirte Dampf durch die senkrechten Röhren, die von kälterem Wasser umgeben sind, aufsteigt, dephlegmirt.

Eine andere Art selbstständiger Dephlegmatoren sind die sogenannten Spiritusbecken, wozu weder Pistorius und Gall Constructionen angegeben haben.

Die Spiritusbecken von Pistorius sind rund und werden deshalb auch Teller genannt. Es sind hohle, linsenförmige Gefäße, durch welche von Unten nach Oben der Dampf durchströmt, während sie horizontal liegen.

Ihre Höhe beträgt nur 6 bis 7 Zoll; oben sind sie mit einem 4 bis 5 Zoll hohem Rande umgeben, so daß ein tellerförmiges Gefäß entsteht, welches mit Wasser von 40 bis 60° R. gefüllt, erhalten wird, um diese obere Fläche abzukühlen, und bei der Berührung derselben, mit den aufsteigenden Dämpfen, diese zu dephlegmiren.

Damit diese Dämpfe jedoch nicht bloß durch die Mitte der Becken hindurch gehen, sondern gezwungen werden, unter der obern eigentlichen Dephlegmirfläche hinzustreichen, ist unter derselben eine Kupferscheibe, als Schirm, angebracht, deren Durchmesser fast eben so groß ist, als der des Beckens und welcher von der obern Fläche nur etwa ½ bis ¾ Zoll, absteht. Die aufsteigenden Dämpfe streichen nun an die Peripherie des Beckens, und von da zwischen dem engen Raume unter der kühl gehaltenen Dephlegmirfläche in die in der Mitte befindliche Röhre, durch welche sie oft noch in ein zweites und drittes darüber stehendes Becken, und von da endlich in den Kühler geleitet werden. Sie werden am besten über dem Vorwärmer angebracht, in welchem Falle, weil sie ziemlich hoch gestellt werden, das von ihnen ab-

fließende heiße Wasser zur Selbstspeisung des Dampfkessels verwendet werden kann. Stellt man dagegen die Becken neben den Vorwärmer, folglich viel tiefer, so begiebt man sich daraus des Vortheils der Selbstspeisung des Dampfkessels.

Die Pistoriusschen Spiritusbecken müssen, wenn sie wirksam sein sollen, eine große Kühlfläche, mithin einen großen Durchmesser erhalten, und werden dann, wegen der Masse Kupfer, die zu ihrer Anfertigung nothwendig ist, sehr vertheuert. Von drei vorhandenen Kupferwänden wirkt nur eine einzige (die obere) dephlegmirend. Es ließe sich diesem Becken wohl eine Construction geben, wodurch drei wirksame Dephlegmirflächen erhalten werden könnten, und an der Anzahl derselben erspart würde; allein es muß denselben auch noch der Vorwurf gemacht werden, daß sie sich nicht vollständig, mechanisch gar nicht, reinigen lassen, und eben hier, wo das Product sich gewissermaßen seiner Vollendung nähert, ist Reinhaltung der Geräthe zur Erzielung eines reinern Productes Hauptsache.

Dr. Gall hat zuerst das Becken dahin verbessert, daß er dasselbe schmäler, dagegen bedeutend länger machte, es bloß aus zwei Kupferplatten bestehen ließ, die, in etwa 2 Zoll Entfernung über einander liegend, eine Art geschlossenen Fächer bilden, dessen untere und obere Fläche, der Länge nach, etwas aufsteigend gelegt waren, damit der Dampf in demselben aufsteige, das condensirte Phlegma aber in entgegengesetzter Richtung nach Unten abfließe, das Kühlwasser auf der obern, mit einem Rande versehenen Fläche von Oben, wo es am kältesten ankomme (40° R. Temperatur), nach Unten zu, wo es allmälig wärmer wird, in der ganzen Breite des Beckens ablaufe, durch welche Anordnung die zweckmäßigste Bewegung der Temperaturen der Dämpfe und des Kühlwassers, so wie eine im Verhältnisse zur Schwere des Beckens viel größere und wirksamere Dephlegmirfläche erzielt wird, als bei dem von Pistorius.

Obwohl dieses Spiritusbecken von Gall auch mechanisch reinigbar ist, da man durch eine an der schmalen Seite angebrachte sogenannte Verschraubung (eine verschraubte größere Oeffnung) in das Innere derselben gelangen kann,

so hat doch derselbe in der neuesten Zeit solche Vorrichtungen angegeben, die nicht nur die größte Dephlegmirfläche darbieten, sondern auch auf mechanische Weise vollkommen und leicht reinigbar sind. Er hat sie beschrieben in einer eigenen Schrift, unter dem Titel: »Beschreibung eines neuen, wohlfeilen, höchst wirksamen und leicht reinigbaren Dephlegmators« ꝛc., Trier 1844, worüber in Fischer's Landwirthschaftlicher Literaturzeitung, Band **VI.**, Seite 120, eine Recension, und Seite 149 eine Correcension erschienen ist, worin der schädliche Einfluß einer, nur im Innern mit Kupferoxyd, Grünspan und Kupferseife (?) überzogener Destillirgeräthe auf den Branntwein und Weingeist erschöpfend besprochen, die Wichtigkeit der Construction und Anwendung leicht reinigbarer Dephlegmatoren und Kühler anerkannt, und nur zu bedauern ist, daß, so sehr man sich bemüht, auch in diesem Anbetrachte das Vollkommenste zu leisten; doch in den meisten Fällen, trotz der leichten Reinigbarkeit, die Reinigung selbst aus Nachlässigkeit und Indolenz, nicht, oder nur sehr selten, vorgenommen wird.

Die reinigbare Construction aber ohne deren Benutzung, d. h. ohne wirkliche fleißige Reinigung, kann nichts nützen.

Dieser neueste Apparat des Herrn Dr. Gall ist ein Röhrendephlegmator, aus vier geraden, nur circa 2 Zoll im Durchmesser haltenden, neben einander liegenden Röhren, von etwa 4 Fuß Länge bestehend, die sich in einem niedrigen kupfernen Becken befinden, das mit Wasser von 40 bis 60° R. Temperatur gefüllt, erhalten wird.

Da hier die zu dephlegmirenden Dämpfe durch die Röhren streichen, welche von allen Seiten in dem kühlern Dephlegmirwasser umgeben sind, so wirkt die ganze Röhrenfläche dephlegmirend, und sie können von ziemlich dünnem Kupferblech angefertigt werden. Die Enden der Röhren gehen durch die schmälern Seitenwände des Beckens hindurch, und sind dort, jede einzeln, mit einem Schraubendeckel dampfdicht geschlossen, so daß sie sehr leicht und schnell aufgeschraubt und die Röhren im Innern von den angesetzten Verunreinigungen befreit werden können. Diese Röhren liegen in dem Becken etwas ansteigend, so daß die Dämpfe am untern Ende in die da befindliche Verbindungs-Quer-

röhre einströmen, sich durch sie in die Dephlegmirröhren vertheilen, darin aufsteigen, auf ihrem Wege die gewünschte Dephlegmirung erleiden, und vom obern Ende wieder durch eine zu erliegende Verbindungsröhre in den Kühler austreten. Das verdichtete Phlegma aber fließt abwärts durch die Dampfzuleitungsröhre zurück.

Diesem Röhrendephlegmator kann, insofern ein gleichförmiges Durchströmen des Dampfes durch alle Röhren Statt hat oder bewirkt wird, das Prädicat der zweckmäßigsten Construction nicht abgesprochen werden, und er besitzt jedenfalls den Vorzug vor allen andern; doch habe ich, was die Dephlegmirung überhaupt betrifft, dabei folgende zwei Umstände in Erinnerung zu bringen, und zwar:

1) Da die Branntweindämpfe bei ihrer Dephlegmirung fortwährend relativ an Alkoholdampf zu-, an Wasserdampf aber abnehmen, so wird auch ihre Temperatur stufenweise niedriger, und aus dieser Betrachtung folgt für eine, dem Zwecke entsprechende Dephlegmirung die Regel, daß auch das Dephlegmirwasser in dem Maaße, als die Dämpfe weiter gelangen, an Temperatur abnehmen müsse, oder mit andern Worten: das Dephlegmirwasser muß den zu dephlegmirenden Dämpfen auf ihrem Wege durch den Dephlegmator in entgegengesetzter Richtung begegnen, so daß die heißern Dämpfe mit wärmerem, die kühlern dephlegmirten Dämpfe mit kälterem Wasser in Berührung kommen, oder durch noch kühlere Räume streichen müssen, um vollends bis zum verlangten Grade dephlegmirt zu werden. Dieß läßt sich nun bei Gall's Röhrendephlegmator durch Schließung des Beckens sehr leicht erzielen, wobei man dem Boden desselben eine, den Röhren entgegengesetzte, etwas ansteigende Richtung giebt, und das kühlere Dephlegmirwasser am obern Ende der Röhren in das Becken einströmen; am untern Ende derselben oder aber am obern Ende des Beckenbodens, aus demselben ausströmen läßt.

Dieser Grundsatz sollte bei allen Dephlegmirungen festgehalten werden.

2) Bei allen bisher bekannten Brennapparaten, bei welchen Dephlegmirung überhaupt angewendet wird, besteht die Einrichtung, daß das niedergeschlagene Phlegma durch die-

selbe Röhre zurückfließt, durch welche der bereits ein- oder zweimal rectificirte Branntweindampf aufsteigt, so daß sich beide auf ihrem Wege begegnen. Diese Begegnung kann unmoglich von guten Folgen, sowohl für die Stärke (Alkoholgehalt), als für die Reinheit der aufsteigenden Dämpfe sein, und so wie das herabfließende Phlegma etwas Alkohol aus den aufsteigenden Dämpfen, durch Verdichtung derselben, mit herabnimmt, ebenso können die Dämpfe etwas Fuselöl aus dem Phlegma mit fortnehmen. Das Herabfließen des niedergeschlagenen Phlegma sollte daher durch eine andere (engere) Röhre Statt finden und bewirkt werden.

Von der Berechnung der Größe der Dephlegmirfläche wird später bei den Condensatoren die Rede sein.

Die Condensatoren und Refrigeratoren.

Die Condensatoren (Verdichter) und Refrigeratoren (Abkühler) sind immer in einer und derselben Geräthschaft vereinigt, die man überhaupt die Kühlgeräthschaft, den Kühler, nennt. Sie haben den vorn angedeuteten doppelten Zweck zu erfüllen, nämlich: die übergehenden Dämpfe durch Entziehung ihrer gebundenen Wärme, oder, wie Gall sie bezeichnend nennt, ihrer Dampfwärmer, zur tropfbaren Flüssigkeit zu verdichten, und diese weiter, durch Entziehung ihrer freien Wärme zur gewöhnlichen Temperatur, von z. B. 10 bis 14° R. abzukühlen. Gall nennt sie deßhalb auch condensirende Refrigeratoren.

Von einer der hierzu am häufigsten gebrauchlen Kühlgeräthschaft, von der Schlangenröhre, so wie von der Art und Weise ihrer möglichen Reinigung, war schon früher die Rede. Mit der dabei angezeigten Verbesserung des Kühlfasses, in welches sie gelagert wird, und wenn die Röhrenwindungen keinen starken Fall haben, so daß die verdichtete Flüssigkeit darin nur langsam abwärts fließt, und demnach auf dem Wege durch dieselben gehörig abkühlt, erfüllt sie ihren Zweck so vollkommen, als er nur gewünscht werden kann. Ihre Anfertigung dagegen und ihre Reinigung, bedingen immer mehr einige Schwierigkeiten.

Man hat, nebst der Schlangenröhre, noch eine Menge anderer Kühlvorrichtungen angegeben, die ihrem Zwecke mehr oder weniger vollkommen entsprechen, und sich ebenso mehr oder weniger leicht reinigen lassen; aber in den meisten Fällen erfüllen sie den Zweck der Condensation besser, als den der Refrigeration. Es kann hier nicht in eine kritische Betrachtung jedes einzelnen dieser in Vorschlag und theilweise in Anwendung gekommenen Geräthe eingegangen werden; man findet eine ziemlich vollständige Zusammenstellung derselben, so wie auch der mannichfaltigen Destillirgeräthe, von den einfachsten bis zu den zusammengesetztesten, sowohl für freies Feuer, als für die Dampfdestillation, mit allen anklebenden Mängeln und Verbesserungen in Hermbstädts »chemischen Grundsätzen der Kunst, Branntwein zu brennen,« umgearbeitet von Friedr. Schwarze, 3te Auflage, Berlin 1842, mit Beschreibung und Abbildung im **II.** Bande, worauf ich hier verweise; doch muß Einiges darüber noch im Folgenden behandelt werden.

Alle Kühler, welche von der Art sind, daß sich ihr Kühlraum, senkrecht gestellt, in dem Kühlfasse befindet und verhältnißmäßig nur kurz ist, wie bei dem cylindrischen von Gedda, den Röhrencondensatoren, nicht aber so gut, auch den als Refrigeratoren, indem die einströmenden Dämpfe, wegen ihrer Leichtigkeit, nicht früher zu Boden sinken, als bis sie verdichtet und flüssig gemacht worden sind, weßhalb sie sich mehr im obern Theile des Kühlers aufhalten; allein so wie ihre Verdichtung zur tropfbaren Flüssigkeit erfolgt ist, fließt dieselbe in den senkrecht stehenden Kühler so schnell herab, daß sie in den meisten Fällen noch nicht gehörig abgekühlt, aus demselben zum Vorschein kommt, wenn auch dieses Herabfließen nicht bloß in einem Theile, sondern an der ganzen Innenfläche der Röhren vor sich geht. Deßhalb wurde auch der Kühler von Gedda dahin verbessert, daß man ihn etwas verkürzte und unter denselben, statt der Fortsetzung des Cylinders, einige Windungen einer Schlangenröhre anbrachte, wobei der obere cylindrische Theil desselben die Verdichtung der Dämpfe, die unterhalb desselben befindliche Schlangenröhre aber die Abkühlung der verdichteten Flüssigkeit zu bewirken hat, was auch in der That geschicht;

denn zu beiden Wirkungen gehört Zeit, und die der Abkühlung wird bei senkrecht stehenden Kühlern dadurch besonders verkürzt, daß die condensirte Flüssigkeit zu schnell herabfließt. Dagegen lassen sich die Röhrencondensatoren von Schwarz und Gall, besonders aber der letztere, auf mechanische Weise leicht, schnell und vollkommen reinigen. Eine Beschreibung des letztern ist zwar, aber nur als Manuscript gedruckt, erschienen.

Wenn man sich eine gewundene Kühlröhre gerade ausgestreckt denkt und mit einer zweiten weiten kupfernen Röhre umgeben, in deren Zwischenraum sich nicht nur kaltes Wasser befindet, sondern auch von unten nach oben wechselt, so hat man einen, wegen der geraden Richtung der Röhren, reinigbaren Kühler, an welchem die innere Röhre das Schlangenrohr, die äußere Röhre das Kühlfaß vertritt, nur mit dem Unterschiede, daß der Wechsel des Wassers hierbei eine viel zweckmäßigere Wirkung hat. Es entsteht hierdurch die bekannte sogenannte Liebig'sche Kühlröhre, wie sie im ersten Bande dieses Werkes, Tafel **II**, gezeichnet ist. Ich habe sie in einer Länge von 2 Fuß ganz von Glas, in einer Länge von 6 Fuß von Zinn und Weißblech für größere Versuche ausgeführt, und kann aus Erfahrung sagen, daß sie ihren Zwecken vollkommen entspricht. Eine vergleichende Berechnung ergiebt, daß zur Abkühlung des Destillats eine nahe eben so große Wassermenge nothwendig ist, als zur Verdichtung der Dämpfe, daß daher etwa die Hälfte des Kühlwassers zur Verdichtung, die andere zur Abkühlung verwendet wird, und eine Beobachtung an der gläsernen Kugelröhre zeigt, daß die Verdichtung der Dämpfe schon in etwa der ersten Hälfte der Länge derselben Statt hat, in ihrer andern Hälfte aber die Abkühlung der Flüssigkeit vor sich geht, wenn für den nöthigen Wasserwechsel gesorgt ist. Daraus geht hervor, daß man eine jede Schlangenröhre leicht in eine gerade Kühlröhre, die eben so gut und noch besser kühlt und sich leicht reinigen läßt, umwandeln könne. Um dies darzuthun, wollen wir die Schlangenröhre, deren Dimensionen wir S. 175 mit 2 Zoll Weite, bei 30 Zoll mittlerem Windungsdurchmesser und 5½ Windungen, berechneten, in eine gerade Röhre verwandelt denken, welche eine

Länge von 40 Fuß erhalten würde. Wenn man sie nun in zwei Hälften theilt, so kann eine jede Hälfte für sich, von je 20 Fuß Länge, sehr leicht als Kühlröhre ausgeführt werden, mit der Einrichtung, daß man sie im Brennlocale selbst unter einen sehr spitzigen Winkel gegen einander geneigt, mit im Ganzen für beide nicht mehr Fall, als ihn die Schlangenröhre besitzt, in einem eigenen Gerüste aufstellt, wobei die Dämpfe an dem obern Ende in die obere Kühlröhre eintreten, während das abgekühlte Destillat am tiefsten Ende der untern Kühlröhre abfließt. An dem spitzen Winkel, den beide mit einander bilden, verbindet man sie mit einem Knie so, daß man durch Abschraubung eines Deckels an demselben, in beide Röhren gelangen und sie mittelst runder Bürsten, die an Eisenstangen befestigt sind, oder auf ähnliche Weise reinigen könne. Diese Kühlröhren von zwei Zoll Durchmesser müssen mit weitern, von 4 Zoll Durchmesser umgeben, und je an beiden Enden mit Scheiben wasserdicht in deren Mitte befestigt, auch dafür gesorgt sein, daß sich weder die innern, noch äußern Röhren bei ihrer großen Länge verbiegen, und erstere aus der Mitte der letztern kommen können. Bei der untern Röhre, die bloß Abkühlung des Ablaufes zum Zwecke hat, würde es auch genügen, wenn sie 1 Zoll und die äußere Röhre 3 Zoll Durchmesser erhielte. Am tiefsten Ende müßte durch ein aufsteigendes Rohr, mit einer trichterförmigen Erweiterung, das kalte Kühlwasser in den Raum zwischen beide Röhren eingelassen, an dem spitzen Winkel durch ein Verbindungsrohr in die obere Röhre geleitet und vom obersten Ende mit einer Temperatur von circa 40 Grad R., am besten auf den Dephlegmator, er sei von welcher Construction er immer wolle, abgeleitet werden, um hier noch weitere Wirkung zu üben. Das von unten aufsteigende Wasserzuleitungsrohr wäre mit einem Hahn zu versehen, um den Zufluß des Wassers in den Kühler gleich und sehr bequem in der Brennstube reguliren zu können.

Ein Kühler von den angegebenen Dimensionen müßte schon für einen Brennapparat von bedeutender Größe hinreichen; er würde nicht theurer zu stehen kommen, als die Schlangenröhre mit Kühlgefäß, weil die geraden Röhren

von dünnerem Kupferblech angefertigt und von bedeutender Länge, von 9 bis 10 Fuß, angewendet werden können, weßhalb nur wenige, sehr leichte Löthungen vorkommen würden, während die Schlangenröhren aus kurzen Stücken zusammengesetzt werden müssen, deßhalb viele Löthungen erfordern und ziemlich theuer zu stehen kommen.

Da diese Kühlvorrichtung in der Brennstube aufgestellt werden kann, so ist an ein Einfrieren des Wassers und Beschädigung der Kühlröhre dadurch nicht zu denken, und man erreicht damit dieselben Vortheile, welche Gall mit seinem geschlossenen Kühlfasse nachgewiesen hat, nämlich das vorgewärmte Dephlegmirwasser, wie oben angezeigt worden ist, wodurch überhaupt an Wasser erspart und eine zweckentsprechende Dephlegmirung erreicht wird.

Auch anstatt der Probeschlangenröhre läßt sich eine dabei gerade Kühlröhre, und diese mit Vortheil, um zur Prüfung mit dem Lutterprober stets das reinste Destillat zu erhalten, von Glas anwenden, während die äußere von Weißblech sein und ihre Befestigung in einander mit großen Korkstöpseln geschehen kann.

Als Anhaltspuncte zur Berechnung der Größe der dampfverdichteten Flächen, hat man noch von verschiedenen Physikern angestellten Versuchen folgende Erfahrungen:

10 Quadratfuß Kupferfläche von 1 — 1½ Linie Dicke verdichten in einer Minute:

3 Pfund Wasserdampf, wenn die mittlere Temperatur des Kühlwassers 20 Grad R. ist, und

2 Pfund Wasserdampf, wenn diese Temperatur 30 Grad R. ist, oder

1 Quadratfuß Condensatorfläche entzieht den Dämpfen in 1 Minute:

Bei der mittlern Temperatur des Kühlwassers

W. E.	von
132	20 Grad R.
88	30 „ „
66	40 „ „
53	50 „ „
44	60 „ „

Wenn man nun weiß:

a) wie viel Meische (Rohstoff im Meischraum),

b) in welcher Zeit, und

c) von welchem Alkoholgehalte täglich abzutreiben ist, und wie hoch sich

d) die möglich größte Alkoholausbeute daraus in Form eines bestimmtgrädigen Branntweins oder Weingeistes darstellen werde, so läßt sich daraus die dazu erforderliche Condensatorfläche für jede Temperatur des Kühlwassers sehr leicht berechnen. Diese Berechnung haben wir nun nicht nur für die Condensatoren, sondern auch für die Dephlegmatoren und Wärmer im Meischvorwärmer vorzunehmen, wozu nach Dr. Gall in Folgendem Anleitung gegeben werden soll.

1) Für den Wärmer und Vorwärmer.

Die Vorwärmung der Meische beruht auf der Condensirung von Dampf, welche in dem Gefäße Statt hat, das Behufs der Vorwärmung derselben, in den Vorwärmer gelagert und deßhalb auch Wärmer genannt wird, es finde nun dabei bloß eine Condensation (Dephlegmirung) oder zugleich auch eine Rectification Statt.

Es sollen im Vorwärmer 1000 Pfund Meische von 15 — 60 Grad R. in 1 Stunde Abtrittszeit erhitzt werden, so sind dazu, wenn man ihre spezifische Wärme dem Wasser gleichachtet, erforderlich 45000 W. E. Da nun die Dämpfe bei jeder Blasenfüllung sich eine Zeitlang (etwa 15 Minuten) in der zweiten Blase aufhalten, um die darin befindliche Meische von 60 Grad R. Temperatur bis zum Kochen zu erhitzen und zur Destillation zu bringen, so treten dieselben nur durch etwa 45 Minuten in den Vorwärmer; es müssen daher in jeder Minute $\frac{45000}{45} = 1000$ W.E. in die vorzuwärmende Meische gelangen. Die mittlere Temperatur der Wärme aufnehmenden Meische ist ungefähr $\frac{15 + 60}{2} = 37.5$ Grad R., oder nahe 40 Grad R., für welche 1 Quadratfuß Wärmefläche (nach Oben) den Däm-

pfen 66 W. E. entzieht. Demnach muß der condensirende Wärmer eine Oberfläche von $\frac{1000}{66} = 16$ Quadratfuß erhalten. Da nun die Meische kein schlechterer Wärmeleiter, als Wasser und wegen ihrer dickern Beschaffenheit weniger leicht beweglich ist, was die schnelle Vertheilung der Wärme in der ganzen Masse der Meische hindert, auch die Wärmeleitung durch den Boden des Wärmers, wo sich die condensirende Flüssigkeit angesammelt, viel geringer wird, so macht man die Oberfläche desselben in der Praxis bedeutend größer, wofür als Maximum das Doppelte der berechneten mit = 32 Quadratfuß anzunehmen ist.

2) Für die Dephlegmirung.

Die Verdichtungsfähigkeit des Dephlegmators muß bemessen werden nach der Wärmemenge, welche den Branntweindämpfen noch zu entziehen ist, bevor sie in den Kühler geführt werden, und muß dieselbe daher vorerst bestimmt werden, wie folgt:

		W. E.
In 250 Pfd. Lutterdampf aus 1000 Pfd. Meische sind an freier und gebundener Wärme enthalten		116860
Zur Erhitzung der Meische in der zweiten Blase von 60 — 80 Grad R. wurden verwendet	W.E. 19720	
Zur Vorwärmung der Meische von 15—16 Grad R. wurden verbraucht	44400	
Zusammen		64120
und es bleibt freie und gebundene Wärme in den Lutterdämpfen		52740

Bei der Gewinnung von 95 Pfund Branntwein, worin 40 Pfund Alkohol, sind durch den Kühler zu entziehen:

von 55 Pfd. Wasser 55 × 510 =	28050	
von 40 Pfd. Alkohol 40 × 244 =	9760	
Zusammen		37810

folglich müssen den Dämpfen im Dephlegmator noch entzogen werden	14930

und dazu dem Dephlegmator eine kürzere Zeit, etwa 35 Minuten, verbleiben, weil zuvor noch die Meische im Vorwärmer zu einem gewissen Grade vorgewärmt wird, so kommen auf 1 Minnte $\frac{14930}{35} = 426$ W. E. Die mittlere Wärme des Dephlegmirwassers, welches mit 40 Grad R. Temperatur aus dem geschlossenen Kühlfaß auf denselben und mit etwa 60 Grad R. Temperatur von demselben abfließt, betrage 50 Grad R., wobei 1 Quadratfuß Kühlfläche in der Minute 53 W. E. ableitet, so entfällt für den Dephlegmator eine Oberfläche $= \frac{426}{53} = 8$ Quadratfß.

Soll nicht Branntwein, sondern Weingeist von 34 Grad R. erzeugt werden, wovon 52. 5 Pfund ausfallen, so müssen noch 95 — 52. 5 = 42. 5 Pfund Wasserdampf durch den Dephlegmator mehr niedergeschlagen werden, wobei das Phlegma die mittlere Temperatur des Dephlegmirwassers behält. Es sind ihm also noch zu entziehen: 42. 5 × 470 = 19975 W. E., in der Minute $= \frac{19975}{35} = 570$ W. E. und es muß dazu eine noch größere Dephlegmirfläche angewendet werden, um $\frac{570}{53} = 10.75$ Quadratfuß. Auf Wärmeableitung wurde hier keine Rücksicht genommen, weil eine dephlegmirende Wärmeentziehung durch die äußere Luft eigentlich nur an einem kleinen Theile, mithin an einer kleinen Fläche des Apparats vorkommen kann. Sie ist der Rechnung zu Gunsten, weil dann eine kleinere Dephlegmirfläche genügt. Für die Dampfdestillation fällt sie wieder etwas größer aus, doch ist dies von der Construction des Apparats bedingt.

Die Erzeugung bloß von Branntwein erfordert daher eine kleinere Dephlegmirfläche, als die von Weingeist, wie sich dies auch von selbst versteht.

3) Für die Condensirung.

Obwohl hierfür schon früher Regeln aufgestellt und Berechnungen der Condensirfläche gemacht worden sind, so wollen wir sie hier doch in der eben angezeigten Art wiederholen. Es wären 52. 5 Pfund Weingeistdampf von 76 Proc. Alkoholgehalt, dem Gewichte nach, zu verdichten, demselben sein Gehalt an gebundener und freier Wärme = 13500 + 2635 = 16135 W. E. zu entziehen und derselbe bis 10° R. abzukühlen, dieses aber in 30 Minuten zu vollbringen, weil der Dampf in den Dephlegmator wieder etwas zurückgehalten wird, so entfallen auf 1 Minute $\frac{16135}{30} = 537$ W. E. Wenn nun das zufließende Kühlwasser 8° R., das abfließende erwärmte Wasser 40° R. Temperatur hat und dasselbe daher mit der mittlern Wärme von 24° R. wirkt, so entzieht 1 Quadratfuß Kühlfläche in der Minute 115 W. E., und es wäre demnach eine Kühlfläche erforderlich von $\frac{537}{115} = 4.6$ Quadratfuß. Für die Verdichtung der Dämpfe würde nun diese berechnete Kühlfläche vollkommen genügen, nicht aber auch zur Abkühlung des Weingeistes bis 10° R., weil hierbei nicht die ganze Oberfläche der Kühlröhre, sondern nur ein sehr kleiner Theil, etwa $\frac{1}{5}$, mitwirkt (weshalb der Refrigerator eine flache Röhre sein sollte), über den der Weingeist hinfließt, dann auch, weil die Abkühlungsfähigkeit immer mehr abnimmt, je mehr sich die Temperaturen des Kühlwassers und Weingeistes einander nähern. Aus dem ersten Grunde will Gall, daß die Kühlfläche mit 5 multiplicirt, und aus dem letztern, daß dieses Product noch verdoppelt werde; sie würde daher hier 46 Quadratfuß betragen. Allein es scheint sich hier eigentlich mehr um die Länge der untern Kühlröhre, als um ihre Oberfläche zu handeln.

Beim einfachen Brennbetriebe findet Ablauf des Destillats durch die ganze Dauer der Destillation Statt, und wenn auch dabei eine größere Menge Flüssigkeit condensirt und abgekühlt werden muß, so vertheilt sich diese Wirkung auf eine längere Zeit, so daß deßhalb die condensirende

und abkühlende Condensatorfläche eben nicht bedeutend größer gemacht zu werden braucht; an Kühlwasser muß aber nothwendig eine größere Menge aufgewendet werden.

Ich benutze diese Gelegenheit, wo von der Abkühlung der Flüssigkeiten die Rede ist, um ein Versehen zu berichtigen, das sich in dem ersten Bande, Seite 48 und in dem zweiten Bande bei der Abkühlung der Bierwürze, Seite 238, eingeschlichen hat. Die dort hierüber aufgestellten Berechnungen und Formeln gelten nämlich nur für die umnittelbare Vermischung der abzukühlenden Flüssigkeit, und finden demnach ihre Anwendung bei der letzten Abkühlung der Branntweinmeische, wo derselben, so wie sie vom Kühlschiffe oder Kühler in den Gährbottich gelangt, noch eine gewisse Menge kaltes Wasser zugesetzt wird, um sie damit nicht nur zu verdünnen, sondern auch zu einer der Gährung angemessenen Temperatur abzukühlen. Da, wo die Abkühlung nicht durch Vermischung, sondern durch Ableitung von Außen Statt hat, finden sie nur dann Anwendung, wenn das Kühlwasser mit der abzukühlenden Flüssigkeit so lange in Berührung bleibt, bis die Abkühlung erfolgt ist, ohne daß ersteres einem Wechsel unterworfen wird, mithin beide Flüssigkeiten eine gleiche mittlere Temperatur annehmen sollen; wenn aber das Kühlwasser gewechselt wird, so stellt sich dabei die Menge des erforderlichen Kühlwasserbedarfs viel günstiger, weil das die Wärme aufnehmende Wasser fortwährend hinweggeschafft wird und nur wieder die weiter abzukühlende Flüssigkeit mit der jedesmal angenommenen niedrigern Temperatur zurückbleibt. Die folgende Nachweisung in Zahlen, giebt hierüber den besten Aufschluß.

Es seien 100 Pfund Wasser von 80° R. Temperatur auf 10° R. abzukühlen; die Temperatur des Kühlwassers sei = 8° R. Nehmen wir nun an, das abzukühlende Wasser werde in einem Gefäße von angemessener Form und Oberfläche mit einem gleichen Gewichte Kühlwasser = 100 Pfd. in Berührung gebracht, so werden sich in einer gewissen Zeit die Temperaturen zwischen beiden der Art ausgleichen, daß sie eine gleiche mittlere Temperatur von

$$\text{I.} \;=\; \frac{100 \times 80 + 100 \times 8}{200} = \frac{88}{2} = 44^{\circ}\text{ R.}$$

annehmen werden. Es bleiben also 100 Pfund Wasser von 44° R. übrig, welche auf ähnliche Art weiter abzukühlen sind. Bei der Berührung mit dem zweiten hundert Pfund Kühlwasser stellt sich also die mittlere Temperatur auf:

II. $$\frac{100 \times 44 + 100 \times 8}{22} = \frac{52}{2} = 26^{\circ} \text{ R.}$$

und so weiter beim dritten hundert Pfund Kühlwasser:

III. $$\frac{100 \times 26 + 100 \times 8}{200} = \frac{34}{2} = 17^{\circ} \text{ R.}$$

beim vierten Kühlwasser:

IV. $$\frac{100 \times 17 + 100 \times 8}{200} = \frac{25}{2} = 12.5^{\circ} \text{R.}$$

beim fünften Kühlwasser:

V. $$\frac{100 \times 12.5 + 100 \times 8}{200} = \frac{20.5}{2} = 10.25^{\circ} \text{ R.}$$

und so weiter.

Man sieht, die vierfache Menge Kühlwasser reicht hin, um 100 Pfund kochendheißes Wasser bis auf 12.5° R., und die fünffache Menge desselben, um es bis zu 10.25° R. abzukühlen, wobei nur als Bedingung gilt, daß die erwärmten Portionen Kühlwasser stets fortgeschafft und durch kaltes ersetzt werden, daß also ein zweckmäßiger Wechsel desselben Statt finden müsse. Man sieht auch hieraus, daß die Temperaturdifferenzen:

$$\begin{aligned} 80 - 44 &= 36 \\ 44 - 26 &= 18 \\ 26 - 17 &= 9 \\ 17 - 12.5 &= 4.5 \\ 12.5 - 10.25 &= 2.25 \end{aligned}$$

im gerade um die Hälfte kleiner werden, woraus folgt, daß die Abkühlung niemals bis zur Temperatur des Kühlwassers Statt finden könne, weil diese Differenz zwar unendlich klein, aber nie gleich 0 werden kann. Es findet jedoch hierbei

ein Unterschied in der abkühlenden Wirkung und hiernach auch im Kühlwasserbedarf Statt, je nachdem die abzukühlende Flüssigkeit in dem Kühlapparate ruhig stehen bleibt, oder je nachdem man sie durch denselben bloß hindurchfließen läßt; denn daß das Kühlwasser gewechselt werden müsse, ist oben schon bewiesen worden.

Nehmen wir an, die heiße Flüssigkeit fließe oben in den Kühlapparat ein, und unten gehörig abgekühlt heraus, so wird diese Einrichtung bewirken, daß das Kühlwasser oben immer die meiste Wärme auf-, daher die höchste Temperatur annehme und mit dieser abfließe, oder aus dem Kühlapparat hinweggeschafft werde. Es steige seine Temperatur dabei von 8 auf 38° R., mithin um 30° R., so nimmt jedes Pfund Kühlwasser 30 **W. E.** auf, und zur Abkühlung von 100 Pfund Wasser von 80° R. bis 10° R., also um 70° R., würden in diesem Falle nothwendig sein:

$$= \frac{100 \times 70}{30} \quad 233 \text{ Pfd. Kühlwasser von } 8^\circ \text{R.}$$

Temperatur.

Anders stellt sich das Verhältniß des Kühlwasserbedarfs, wenn man das Kühlwasser in dem Kühlapparate von Unten nach Oben steigeu läßt, in welchem Falle oben das erwärmte Kühlwasser durch gleichmäßigen Austausch der Wärme von abnehmender, der abgekühlten Flüssigkeit immer nahe gleicher Temperatur abfließen wird. Hierbei tritt der schon vorhin berechnete Fall ein. Die erste Kühlwasserportion würde demnach abfließen mit $\frac{80 \times 8}{2} = 44^\circ$ R. Temperatur, wobei 1 Pfund Wasser $44 - 8 = 36$ **W. E.** aufnimmt, die letzte Kühlwasserportion würde abfließen mit 12° R. Temperatur, wobei 1 Pfund Wasser $12 - 8 = 4$ **W. E.** aufnimmt. Im Mittel würde daher 1 Pfund Kühlwasser aufnehmen $\frac{36 \times 4}{2}$ 20 **W. E.**, und zur Abkühlung von 100 Pfund Wasser um 70° R. wären nothwendig $\frac{100 \times 70}{20} = 350$ Pfd. Kühlwasser. Der hier berechnete geringere Aufwand an Kühlwasser gegen das mehr

als vierfache, erklärt sich aus der vortheilhaften Wirkung der ununterbrochenen Strömung des Kühlwassers, wodurch zugleich seine Berührungsfläche vervielfältigt wird. Ein Aufrühren der abzukühlenden Flüssigkeit zur gleichförmigen Ausgleichung der Temperutur derselben in den verschiedenen Schichten kann nur nützlich sein. In der Praxis wird jedoch, wegen der langsamen und unvollkommenen Wärmeleitung, immer ein bedeutend größerer Aufwand an Kühlwasser nothwendig werden.

Hiernach wäre nun der Seite 238 und 239 des zweiten Bandes zur Kühlung der Bierwürze berechnete Kühlwasserbedarf zu berichtigen, wonach zur Kühlung von 21 Faß derselben (9460.5 Pfund), worin 1135.25 Pfund Extract enthalten, aufgewendet würde, wenn die heiße Würze dem kalten Wasser entgegenströmt und das Kühlwasser von ursprünglich 8° R. Temperatur mit 38° R. abfließt:

$$=\left(\frac{1135.25 \times 0.42 + 8324.5}{30}\right) 80 = 23469 \text{ Pfd.}$$

oder = 54.5 Bierfaß Wasser, mithin bedeutend weniger als dort irrthümlich angegeben worden, aber doch so viel, daß es dem Brauer selten zu Gebote steht.

Zur Abkühlung desselben Würzequantums von nur 30 — 12° R., wobei das Kühlwasser etwa mit 20° R. Temperatur abfließt, also jedes Pfund Kühlwasser = 20 — 8 = 12 W.E. aufnimmt, wäre demnach an solchem nothwendig:

$$\frac{8801 \times 30}{12} = 22002 \text{ Pfd.},$$ mithin fast eben so viel, als zum Abkühlen der heißen Würze, weil das Kühlwasser unter den gestellten Bedingungen weniger Wärme aufnimmt. Je langsamer man Wasser und Würze fließen und je länger man sie in Berührung läßt, desto heißer wird das abfließende Kühlwasser, desto mehr Wärme nimmt es auf und desto weniger ist davon erforderlich. Die in der Praxis jedoch nicht erreichbare Grenze ist ein Kühlwasserbedarf, welcher der Menge der abzukühlenden Flüssigkeit nahe gleich ist, wenn es nämlich mit derselben Temperatur abfließt, mit welcher die heiße Flüssigkeit einfließt.

Die Branntwein=Destillirgeräthe.

Die vorstehend beschriebenen Theile eines Branntwein=Brennapparats auf eine zweckmäßige Weise so zusammengestellt, daß sie mit einander in einer gewissen Harmonie stehen, und ihre Wirkungen der Art zu einander passen, so daß man, mittelst derselben, durch vorgesetzte Rectification und Dephlegmation, bei einmaliger Destillation der Meische, unmittelbar aus derselben Branntwein oder Weingeist gewinnt, machen nur das Wesen eines solchen und seiner Construction aus. Je genauer dabei die erörterten Verhältnisse beobachtet und angewendet worden sind, desto vollkommner wird der Apparat sein, desto mehr wird er das leisten, was er soll und was man von ihm erwartet. Wir haben in dieser Beziehung unterschieden:

1) Das einfache Brenngeräthe, mittelst dessen aus der Meische erst Lutter, aus dem Lutter Branntwein, aus dem Branntwein aber Weingeist gezogen wird, wozu also drei abgesonderte Destillationen, ein großer Brennstoff=, Zeit= und Arbeitsaufwand, so wie eine große Menge Kühlwasser, nothwendig sind.

Es besteht aus der Brennblase und dem Kühler, welche beide mit einem der gewöhnlich noch durch den Blasenhelm, besser aber nur durch eine bloße Röhre, verbunden werden. Das Destillirgeräthe zum Weinen, hat dieselbe Einrichtung, nur ist es von kleinern Dimensionen. Die möglichen Verbesserungen in der Construction der Brennblase und in dem Betriebe durch Anwendung mehrerer Füllungen, eines Vorwärmers und einer zweiten Blase, wurden bereits angezeigt, indem dadurch die lästige Verkittung, dann an Zeit und Brennstoff, so wie an Kühlwasser, bedeutend erspart werden kann.

2) Das zusammengesetzte Brenngeräthe, wo durchaus der Meische, bei einmaliger Destillation, unmittelbar Branntwein gewonnen wird, und man demnach auch die abgesonderte Rectification des Lutters erspart. Nebst einer zweiten Blase und Vorwärmer, gehört dazu noch eine Rectification und eine Dephlegmation des Lutters, die am besten mittelst eines dazu geeigneten Geräthes bewirkt werden, welches

man zur gleichzeitigen Vorwärmung der Meische in den Vorwärmer lagert. Da hierbei weniger Destillat erhalten wird, so bedarf man auch weniger Kühlwasser; man erspart den Apparat zum Weinen, wogegen die andern, dem Apparate zugegebenen Bestandtheile denselben wieder vertheuern. Ein Brennapparat ähnlicher Art wurde unter Andern von Dorn angegeben, und führt auch den Namen seines Constructeurs.

3) Das zusammengesetzte Brenngeräthe, mittelst dessen, bei einmaliger Destillation, unmittelbar aus der Meische mehr oder weniger hochgrädiger Weingeist gewonnen wird, wobei mithin die beiden abgesonderten Rectificationen, nämlich die des Lutters und die des Branntweins, in Ersparung gehen. Man erzielt dieß durch Hinzufügung noch einer Rectification oder Dephlegmation, oder auch beider, so daß dann zwei Rectificationen und zwei Dephlegmationen Statt finden. Auf diese Weise kann man Weingeist von 30—36° R. (67 bis 80 Proz. Alkoholgehalt) erzeugen. Der Aufwand an Brennstoff, Zeit, Arbeit und Kühlwasser wird dabei am kleinsten Apparate dieser Art von Mehren angegeben; keiner davon hat aber mehr Verbreitung gefunden, als der von Pistorius, seit dem Jahre 1817 in Preußen patentirt, wovon sich Abbildungen in allen Werken über Branntweinbrennerei finden, weil derselbe unter den für diesen Zweck bekannten, vorhandenen, seiner Einfachheit und Leistungen wegen, allgemein für den vorzüglichsten galt, und seiner Zeit für den Betrieb mit freiem Feuer dafür angesehen werden konnte; wenigstens hatte man bis dahin für teigige Meischen aus Getreide oder Kartoffeln nichts Besseres aufzuweisen gehabt.

Indessen wurde gezeigt: daß die Helme auf den Blasen überflüssig sind, daß die zweite, höher stehende Blase mehr hoch, als weit gemacht werden sollte und des Rührers entbehren kann, so wie daß ihr Boden nach Unten etwas in halber Richtung ausgebaucht sein sollte, daß der Lutterkasten im Vorwärmer zu niedrig und zu breit sei, und daß sowohl der Vorwärmer, wie die gebauchten Becken, als Dephlegmatoren, keine gehörig entsprechende Construction besitzen, daß mithin an diesem Apparate noch so Manches verbessert werden kann.

Von den in Frankreich gebrauchten, sehr sinnreich con=

struirten Apparaten zur Destillation des Weins bei der Erzeugung von Weinbranntwein, von Ed. Adam an bis auf Cellier-Blumenthal und Darosne, soll hier aus dem Grunde nicht gehandelt werden, weil wir außerhalb Frankreich wenig Gelegenheit haben, Anwendung davon zu machen, und in Ungarn, wo so viel Wein erzeugt wird, unbegreiflicher Weise keine Benutzung des Weins zur Erzeugung von Branntwein Statt hat, den wir für den französischen beziehen könnten, dazu aber auch ein zweckmäßig construirter Apparat, mit Anwendung directen Feuers, gebraucht werden kann.

Es ist bis jetzt unter den früher angezeigten Umständen noch keineswegs sicher gestellt, bis zu welcher Dicke man das Einmeischen des Getreides und der Kartoffeln treiben könne, um die vorgewärmte und theilweise schon verkochten Meische, ohne Gefahr des Anbrennens, noch über freiem Feuer abtreiben zu können; es wird jedoch angegeben, daß dieß schon für Meischen begrenzt sei, bei welchen auf 6 Gewichtstheile Wasser 1 Gewichtstheil und mehr Trockensubstanz eingemeischt worden, in welchem Falle dann die Dampfdestillation einzutreten habe. Anderntheils schreibt man derselben auch noch mehrere andere wichtige Vorzüge zu, als die Gewinnung eines reinern Productes &c., die mögliche Beschleunigung des Abtriebs oder den möglichen Abtrieb größerer Massen in derselben Zeit, weil man unter dem Dampfkessel das Feuer nicht nur viel lebhafter unterhalten, sondern demselben auch eine viel größere, wirksame Feuerfläche zutheilen kann, als dieß bei den Brennblasen möglich ist.

Um das Letztere gehörig einzusehen, wollen wir berechnen, was eine Brennblase von 6 Fuß Durchmesser, der wohl der größte Durchmesser ist, den man ihr geben kann, die noch auf 12 Zoll ihrer Höhe an den Seitenwänden von freiem Feuer bespült wird, in 14 Stunden, als der gewöhnlichen Abtriebszeit, leisten kann.

Ihre Bodenfeuerfläche beträgt dann .	28	Quadratfuß,
„ wirksame Seitenfläche	9	„
zusammen .	37	Quadratfuß,

welche à 6 Pfd. pro Stunde, in dieser $37 \times 6 = 222$ Pfd.

in 14 Stunden, daher 3108 Pfd. Dampf liefert. Da nun von 6 Proz. Alkohol enthaltenden Meischen 1/3 abgezogen werden muß, um sie zu entgeisten, so würden 3108 $\times$ 3 = 9324 Pfd. oder nahe 93 Eimer Meische, von etwa 100 Eimer versteuertem Gährbottichraum, in mehren Füllungen, abgezogen werden können — eine Leistung, die, an sich betrachtet, nicht unbedeutend wäre. Allein das Feuer kann hierbei, wenigstens im Anfange, nicht so lebhaft unterhalten werden, wie beim bloßen Wasserkochen, und weiter müssen für Kartoffelbrennereien auch noch die Kartoffeln mit Dampf gekocht werden, wozu das erforderliche Dampfquantum in der möglich kürzesten Zeit zu beschaffen, nothwendig ist.

In dem versteuerten Meischraum von 100 Eimern können bis 80 Metzen = 64 Centner Kartoffeln eingemeischt werden; sie bedürfen aber zum Gahrkochen, nach S., 65 1/4 ihres Gewichtes = 1600 Pfd. an Dampf; dieses Dampfquantum würde von der bemerkten Destillirblase in $\frac{1600}{222}$ = 7.2 Stunden geliefert. Wenn nun auch täglich zweimal, zu je 32 Centner Kartoffeln eingemeischt und diese in je 2 Kochfässern je zu 16 Centner gekocht werden, so bedarf jede Portion Kartoffeln 7 . $\frac{2}{4}$ = 1 . 8 Stunden Zeit zum Gahrkochen — ein so langer Zeitraum, daß er das Kochen derselben, in zwei kleineren Portionen, nicht einmal gestattet, daher je 32 Centner auf einmal in 3. 6 Stunden gekocht werden müßten, was viel zu lange dauert. — Nebst dem muß diese ganze Wassermenge, und jene, welche im Kessel kochendheiß zurückbleibt, bis zum Sieden erhitzt werden, so daß der Kessel Tag und Nacht geheizt werden müßte. Für das Kochen der Kartoffeln aber einen eigenen Dampfkessel anzulegen und anzuwenden, der täglich angeheizt werden müßte, wäre wieder kostspieliger.

Diese Berücksichtigung aller dieser Umstände zusammengenommen, hat für derlei Dicke oder teigige Meischen zur Anwendung der Dampfdestillation geführt, wobei mit einem einzigen, hinreichend großen Dampfkessel beide Operationen, sowohl das Kochen der Kartoffeln, als das Abtreiben der Meische, bewirkt werden können.

Die Dampfdestillation.

In Vorstehendem wurde angedeutet, daß man in manchen Fällen den Destillationsbetrieb, mit freiem Feuer, zu voreilig verlassen und die Dampfdestillation, davon ungemeine Vortheile erwartend, angenommen und eingeführt habe. Sie hat auch, wie ebenfalls erläutert worden ist, ihre wesentlichen Vortheile, namentlich in großen Branntweinbrennereien, wo man dicke Meischen erzeugt und neben Abtriebe, dieser auch noch die einzumeischenden Kartoffeln in kurzer Zeit zu dämpfen, so wie auch diese Operationen zu beschleunigen hat. Ein Anbrennen der Meische kann dabei niemals Statt finden; auch das Destillat werde, so behauptet man, reiner. In England dagegen, wo man nicht die teigigen Getreidemeischen, sammt den Hülsen, sondern nur die daraus gezogenen dünnflüssigen, klaren Würzen der weitern Verarbeitung, nämlich der Gährung und Destillation, unterzieht, hat man davon bis jetzt noch keinen Gebrauch gemacht, sondern mit Recht die Destillation, mit Anwendung freien Feuers, beibehalten, obwohl man hierfür auch Apparate hat, mit welchen man, bei einmaliger Destillation, aus der gegohrenen Würze sogleich Branntwein oder Weingeist zieht. Dasselbe ist in Frankreich bei der Weindestillation der Fall; denn bei solchen Flüssigkeiten entfällt die Nothwendigkeit der Dampfanwendung um so mehr, als dabei auch keine Kartoffeln zu dämpfen sind.

Die Dampfdestillation hat aber auch ihre Nachtheile, und zwar, wenn die Erhitzung der Meische und die Entgeistung derselben durch einströmenden Dampf bewirkt wird, daß dieser sich in der Meische verdichtet, ihre Menge durch Wasser vermehrt, sie dabei aber fortwährend verdünnt, so daß hierbei gerade der umgekehrte Fall von dem Statt findet, was bei der Destillation mit freiem Feuer vorgeht. Bei dieser wird die rückständige Flüssigkeit fortwährend vermindert und concentrirt, bei der Dampfdestillation dagegen vermehrt und verdünnt, so daß der Alkohol dabei aus einer sich ununterbrochen vermehrenden und verdünnenden Meische geschieden werden muß, was einen größern Aufwand von Dampf, folglich von Wärme, verursacht.

Die äußere Erhitzung, mittelst Dampf, würde diesem Nachtheile begegnen; allein man bedarf dazu Dampf von höherer Spannung und complicirtere, kostspieligere Apparate, weßhalb sich nur die erstere Art allgemein verbreitet hat; obwohl auch Bestrebungen, die letztere einzuführen, bekannt geworden sind. So haben in Oesterreich Albert Lawin zu Preßnitz in Mähren und Moses Trebitsch in Nickolsburg, am 29. December 1824, ein K. K. ausschließendes fünfjähriges Privilegium, auf die Erfindung eines solchen Dampf-Destillirapparats erhalten.

Man findet aber keine solche Apparate in Anwendung. Sie würden, wenn sonst ihrer Anwendung kein anderer Vorwurf im Wege stände, dem Zwecke in allen Puncten entsprechen können.

Wenn wir nun in eine nähere Besprechung des Wesens der Dampfdestillation eingehen sollen, so müssen wir zuerst eines Manes gedenken, der sich hierum die größten Verdienste und den gerechtesten Anspruch auf Anerkennung erworben hat; ich meine den Herrn Dr. Ludwig Gall, den ich schon mehrmals zu nennen und seine Leistungen zu rühmen, Gelegenheit hatte. Gall war in Deutschland der Erste, welcher die Construction der Dampfbrennap parate, auf Grundsätze, zurückzuführen strebte; seine hierüber erschienenen Schriften brauche ich nicht erst zu nennen, sie sind allgemein bekannt, nur noch viel zu wenig beachtet. Sie sind die einzigen, welche hierüber gründliche Belehrung bieten, und die einzigen, aus denen man sich eines guten, brauchbaren Rathes erholen kann. Ob sie nun Streitschriften, zu denen er durch höchst ungerechte Anfeindungen oft genöthigt war, oder ob sie zur Belehrung geschrieben sind, aus allen kann man lernen, und ich bin der Ueberzeugung, das Solche, welche Brennapparate construiren wollen, nur durch das Studium von Gall's Schriften hierzu die erforderlichen Kenntnisse und Unterweisungen erlangen können, weil wir keine andere Werke besitzen, welche den Gegenstand mit derselben Gründlichkeit und so erschöpfend behandeln. Insbesondere muß ich hier auf sein Werk: »Die einzig richtigen Principien, wonach die Dampf-Brennapparate zu construiren sind,« Trier 1842, aufmerksam zu machen, schon aus

dem Grunde, weil ich bei der folgenden Behandlung dieser Destillationsweise nichts Besseres thun kann, als hierbei seinen darin aufgestellten, auf Wissenschaft und Erfahrung beruhenden, vergleichenden Berechnungen zu folgen, deren Richtigkeit ich vielmals zu erproben, Veranlassung fand. Diese Erfahrungen müssen daher hier vorausgesendet werden, und zwar:

1) Die Blase wurde jedesmal mit 1000 Pfd. Meische, von 15° R. Temperatur und 4 Proz. Alkoholgehalt, gefüllt. Die Temperatur der Brennstube wechselte von 17—22° R.

2) Die Meische wurde durch einströmenden Dampf zum Sieden erhitzt, und betrug, als sie zum Sieden gekommen war, 1155 Pfd.; sie hatte also sich um 155 Pfd. vermehrt. Da nun zu dieser Erhitzung der Meische früher . 64000 W. E. berechnet wurden, jene in der Meische condensirte Dampfmenge aber 155 Pfd. betrug, und 155×440 = ... 68200 „ „

an die Meische abgab, so fand hierbei, durch Ableitung und Ausstrahlung, ein Verlust Statt von . . . . 4200 W. E. welcher im Wasserdampf der Meische zugeführt, nur noch zu ihrer mehren Verdünnung beiträgt.

3) Um aus den 1155 Pfd. siedender Meische allen Alkohol abzutreiben, mußten 337 Pfd. Lutter abdestillirt werden, mithin 87 Pfund Wasser mehr, als beim einfachen Brennbetriebe, wo 250 Pfd. Lutter erhalten werden. Nach beendigter Destillation enthielt die Blase 1168 Pfd. Schlempe; es waren also an Stelle von 337 Pfd. Lutter, 350 Pfd. Wasser getreten; denn: 1155 — 337 + 350 = 1168. Zur Verdampfung von 337 Pfd. Lutter, aus 297 Pfd. Wasser und 40 Pfd. Alkohol bestehend, waren nöthig:

297 × 440 = ...	130680 W. E.
40 × 200 = ...	8000 „ „
zusammen . .	138680 W. E.

welche gleich sind $\frac{138680}{400} = 315^2/_{11}$ Pfd. kochendheißem Wasser. Die Wasserzunahme betrug jedoch 350 Pfd.; folglich ist der Wärmegehalt von $34^9/_{11}$ Pfd. Wasserdampf mehr

in die Blase gekommen, was einen Wärmeverlust von 34$\frac{9}{11}$ × 440 = 15.320 **W. E.** austrägt, welcher während des Abtriebs Statt hatte, wobei bemerkt wird, daß die Blase von Holz war.

4) Im Dampfkessel hatte sich die Wassermenge um 505 Pfund vermindert, was mit der condensirten Dampfmenge (155 + 350 = 505) genau übereinstimmt. Zu dessen Verdampfung waren nöthig

505 × 440 = ...	222200 **W. E.**
Rechne man noch dazu, in der Voraussetzung, daß das Wasser zur Speisung des Dampfkessels mit 50° R. Wärme vom Becken (Dephlegmator) erlangt werde, zur Erhitzung desselben bis zu 80° R. = 505 × 0 = ...	15150 **W. E.**
so beträgt der Wärmeaufwand zum Abtrieb des Lutters aus der Meische mittelst einströmenden Dampfes	237350 **W. E.**
bei dem einfachen Betriebe dagegen nur .	164400 —
Folglich findet ein Mehraufwand bei der unmittelbaren Dampfdestillation Statt von	72950 **W. E.**

wobei die Verluste an Wärme bei der Feuerung unter dem Dampfkessel oder unter der Brennblase gleich angeschlagen werden mögen. Es gehen daraus ferner zwei Erfahrungen hervor, und zwar:

a) Daß, während die Menge der zurückbleibenden Schlempe beim einfachen Betrieb nur 1000—250 = 750 Pfd. beträgt, sich daher vermindert, sie bei der Dampfdestillation 1168 Pfd. beträgt, die Flüssigkeitsmenge sich daher bedeutend vermehrt, und ihre relative Nahrungsfähigkeit in demselben Verhältnisse verkleinert wird.

b) Daß auch der gewonnene Lutter viel schwächer sei, indem sich der Alkohol darin in einer größern Flüssigkeitsmenge vertheilt. Während der Lutter beim einfachen Abtriebe 16 Proz. Alkohol enthält, sind in dem durch den Dampfabtrieb gewonnenen nur 11.8 Proz. enthalten, und

dies bedingt wieder einen größern Aufwand von Wärme (Brennstoff) bei den Rectificationen desselben zur Erzeugung von Branntwein oder Weingeist.

Diese fortwährende Verdünnung und Vermehrung der Meische während ihres Abtriebs mit Dampf, hat nun den gesteigerten Wärmeaufwand beim Abtriebe, so wie die Wässerigkeit des Lutters zur nothwendigen Folge, indem eine viel größere Menge Wasser mit dem Alkohol verdampft werden muß, als beim einfachen Brennbetriebe, weil der Siedepunkt der Meische der Temperatur des Wasserdampfes immer näher rückt, je größer das Verhältniß des Wassers zum Alkohol darin wird; und wenn auch die Meische schon bis 60° R. vorgewärmt in die Blase gebracht wird, so werden sich bei der Erhitzung derselben bis zum Kochen, mittelst einströmenden Dampfes, allerdings etwa 110 Pfund weniger davon darin condensiren und sie um so viel weniger verdünnen; allein bei der Destillation selbst bleibt der oben gerügte Uebelstand vorhanden, indem an Stelle des abgetriebenen Lutters Wasser tritt, und das Verhältniß des Wärmeaufwandes bei beiden Abtriebsmethoden mit Vorwärmung sich dennoch ziemlich gleich bleibt.

Wegen dieser bedeutenden Vermehrung der Schlempe und des Destillats hat aber die Dampfdestillation auch noch andere Nachtheile im Gefolge, welche, nebst der erforderlichen Anschaffung und Unterhaltung des Dampferzeugers, in den dazu nothwendigen größern Geräthen, deßhalb größere Kosten zu deren Beischaffung, und in größern Wärmeverlusten durch Abkühlung von Außen besteht, welche nur wieder durch Wärme im Dampfe, folglich durch Brennstoff und Zeitaufwand ausgeglichen werden können.

Es ist hiernach einleuchtend, daß der Dampfabtrieb, unter sonst gleichen Umständen, nicht allein mehr Brennstoff und Kühlwasser, sondern auch einen kostspieligern Apparat erfordern, und dieß um so mehr, je hochgrädiger das Product ist, welches man damit gewinnen will. Jedoch gestaltet sich dieses Verhältniß bei denselben Verbesserungen des Apparats, die schon für den Abtrieb mit freiem Feuer namhaft gemacht worden sind, günstiger. Es ist dort nachgewiesen worden, daß mit derselben Wärme, welche zum Abtrei-

den des Lutters aus der Meische nothwendig angewendet werden muß, auch die Vorwärmung der Meische und alle Rectificationen und Dephlegmationen bestritten werden können, welche zur Gewinnung von Branntwein oder von Weingeist aus dem Lutter vorgenommen werden müssen. Die folgende Nachweisung in Zahlen wird dies noch deutlicher machen.

	Zur Erhitzung und Verdampfung wurden W. E. verwendet:	Durch Wasser mußten den Dämpfen entzogen werden gebundene	freie Wärme.
I. Beim Luttern. .	171988	104540	17143 W. E.
II. „ Weinen. .	54511	39600	6836 „
III. „ Rectificiren zu Weingeist. .	24543	18140	3428 „
Zusammen. . .	251042	162280	27407 W. E.

Aus dieser Zusammenstellung, sagt Dr. Gall, erschließe sich dem, mit den Eigenschaften der Wärme Vertrauten das ganze Wesen der Destillation, und zeige ihm, daß es möglich sein müsse, zur Gewinnung von Weingeist unmittelbar aus der Meische nicht mehr, als jener Quantität Wärme von 171988 **W. E.** zu bedürfen, welche die erste Erhitzung der Meische und das Abtreiben von 250 und 10.5 Pfund Lutter daraus erfordert, so wie mit jenem Kühlwasser auszulangen, welches zur Verdichtung und Abkühlung des Productes der letzten Destillation nothwendig war. Es muß nämlich den Dämpfen bei jeder abgesonderten Destillation viel mehr Wärme entzogen werden, als die folgende erfordert. So blieben von den zum Luttern verwendeten 171988 **W. E.** in den Dämpfen enthalten 104540 + 17143 = 121683 **W. E.**, welche, an das Kühlwasser abgegeben, verloren gingen, während die Wiedererhitzung des Lutters und seine Rectification zu Branntwein nur 54511 **W. E.** erforderte, wovon wieder 39600 + 6836 = 46436 **W. E.** im Kühlwasser unbenutzt entfernt wurden, die Rectification des Brannt-

weins zu Weingeist aber nur eines Aufwandes von 24543 W. E. bedurfte.

Es leuchtet daraus ein, daß es möglich sein müsse, durch die bei der vorhergehenden Destillation erzeugten Dämpfe die folgende ohne neuen Wärme- (Brennstoff-) Aufwand zu bewerkstelligen und selbst noch einen Ueberschuß von Wärme zu behalten. Die zweckmäßige Anwendung dieser Thatsachen auf die Zusammenstellung eines Destillirapparats, aus den vorn beschriebenen einzelnen Theilen, macht das Wesen der Kunst, derlei Apparate zu construiren, aus. Für Brenngeräthe, die mit freiem Feuer geheizt werden, ist in Vorhergehendem schon im Allgemeinen nach Grundsätzen davon gehandelt worden. Es scheint, daß man für die Dampfdestillation nichts anders zu thun habe, als, statt die untere Blase mit freiem Feuer zu beheizen, dem Apparate einen angemessen construirten und entsprechend großen Dampfkessel vorzulegen und den Dampf daraus in die erste Blase zu leiten, um die Meische darin mit einströmendem Dampf, statt mit freiem Feuer, zu kochen und zu destilliren, von wo sich dann die Destillation in die übrigen Theile des Apparats so fortsetzen könne, als ob sie mit freiem Feuer bewirkt würde. Allein es wurde schon gezeigt, welchen bedeutend größern Aufwand von Wärme dies nothwendig mache, und wie dazu alle Theile des Apparats vergrößert und somit ihre Anschaffung vertheuert würde, so daß man die Dampfdestillation, wie Dr. Gall sich ganz richtig ausspricht, nur für ein nothwendiges Uebel ansehen dürfe.

Als die bedeutendsten, die Verdünnung der Meische bei der Dampfdestillation befördernden Nachtheile und als Ursachen von Wärmeverlust, erscheinen ihm zunächst:

1) unnöthige, räumliche Größe des Dampfkessels;

2) periodische Speisung des Dampfkessels;

3) das staffelweise Uebereinanderstellen der Blasen, welches nach jedem Abtriebe das Entlassen des Dampfes, eine Unterbrechung der Destillation und das Umfüllen der Blase nöthig macht;

4) Blasen von unnöthiger Größe.

Als Mittel, die gebundene Wärme der Lutterdämpfe vollständiger wieder zu benutzen, boten sich dagegen dar:

1) Möglichste Vervielfachung der Rectificationen beim Abtriebe in einer und derselben Operation;

2) Zurückführung des beim Rectificiren zurückbleibenden Lutters, nicht in die erste (wie es häufig geschieht), sondern in die zweite Blase, und das niedergeschlagene Phlegma in das vorhergehende Rectificationsgefäß;

3) Verwendung nicht kalten, sondern des im geschlossenen Kühlfasse sich erwärmenden Wassers zur Dephlegmirung, um das Wasser mit der in dasselbe übergegangenen Wärme wieder zu benutzen und um in dem Dephlegmator desto weniger alkoholische Dämpfe unnöthigerweise niederzuschlagen;

4) Benutzung des vom Dephlegmator abfließenden heißen Wassers zur ununterbrochenen Speisung des Dampfkessels, zum Einmeischen und zu andern Zwecken für den Brennbetrieb.

Da nun bei den übereinander gestellten Blasen durch das Ablassen der Schlempe aus der untern und das Einlassen der halb entgeisteten Meische aus der obern Blase in die untere, immer ein Zeit-, Dampf- und Brennstoffverlust Statt findet, weil die Verbrennung im Feuer nicht unterbrochen werden kann, und den Dampf aus dem Dampfkessel ein Ausweg gestattet werden muß, so war die erste Verbesserung, welche Gall anbrachte, die, daß er zwar auch zwei Blasen anwendete, sie aber nicht übereinander, sondern neben einander stellte, ohne jedoch den wesentlichen Vortheil aufzugeben, Meische durch Meischendampf zu erhitzen und abzutreiben, zu welchem Behufe nicht nur diese zwei Blasen unter einander, sondern auch mit dem Dampfkessel, in dem Vorwärmer und mit dem Rectificator in Wechselverbindung gebracht werden mußten, was von ihm auf sehr sinnreiche Weise durch Dampfleitungsröhren und zweckmäßig construirte Wechselhähne, ausgeführt wurde, wobei die Meische in den Blasen abwechselnd eine nach der andern durch, aus dem Dampfkessel einströmenden Wasserdampf entgeistet, der Meischedampf aus der im Abtrieb befindlichen Blase **I.** aber erst in die Blase **II.**, der Lutterdampf aus der Blase **II.** in den Rectificator und so weiter geleitet wird. Ist die Meische in der Blase **I.** entgeistet, so wird der Dampf aus dem Dampfkessel, durch Wendung des Dampfhahns, sofort in

die Blase **II.** geleitet, und der Abtrieb daher ohne Unterbrechung fortgesetzt, während dem aber die Schlempe aus der Blase **I.** abgelassen und dieselbe aus dem Vorwärmer mit frischer, vorgewärmter Meische gefüllt, worauf, sobald dieß geschehen ist, der Meischedampf aus der Blase **II.** wieder in die Blase **I.** und der Lutterdampf von da in den Rectificator geleitet, der Abtrieb ordnungsmäßig fortgesetzt, und während desselben der Vorwämer wieder nach und nach mit reifer Meische gefüllt wird. Damit wurde jener Zeit- und Brennstoffaufwand erspart, welcher bei dem Apparate von Pistorius, wegen der übereinanderstehenden Blasen, bei den Entleerungen und Füllungen derselben jedesmal Statt findet, ohne jedoch den Vortheil der Anwendung der zweiten Blase aufzugeben. Es ist hier nicht der Ort, in eine genaue Beschreibung dieses Gall'schen Dampfbrennapparats, den er wegen der angewendeten zwei Meischblasen einen Duplicator nennt, näher einzugehen; nur sei bemerkt, daß derselbe sowohl theilweise von Holz, (die Meischblasen und der Vorwärmer), als von Kupfer, in hunderten von Exemplaren in Schlesien, Gallizien, Böhmen, in den Rheinländern ꝛc. ausgeführt worden ist, und davon, sowie nach den von Zeit zu Zeit eingetretenen Verbesserungen, die Namen: Gallizischer, Rheinländischer ꝛc. Dampfapparat, erhalten hat. Zufolge der am Ende dieses Buches vorkommenden statistischen Nachweisung, sind im österreichischen Kaiserstaate, mit Ausnahme Ungarns und namentlich in den Provinzen Gallizien (105), Mähren und Schlesien (61), Böhmen (26) u. a., zusammen 202 Gall'sche Duplicatoren in Anwendung, wovon der Verfasser selbst zur Errichtung von dreien derselben mitgewirkt hat. Es muß jedoch ausdrücklich bemerkt werden, daß die angeführten Vorzüge dieses Apparats ihm nur dann wirklich zukommen, wenn derselbe, unter der Leitung seines Erfinders, oder wenigstens genau nach den von ihm dafür aufgestellten Grundsätzen, ausgeführt worden ist, daß sie aber jenen sogenannten Gall'schen Apparaten abgehen, die von Kupferschmieden auf ganz willkürliche Weise, aus den verschiedendsten Elementen, oft von Theilen des Gall'schen und Pistorius'schen Apparats durcheinander, in den zweckwidrigsten Formen und Größen, ausgeführt worden sind, ist einleuchtend.

Der Triplicator.

Die nächste Veranlassung zur Aufstellung dieses Apparats gab Gall die Betrachtung, daß, wenn bei jeder neuen Destillation durch die einströmenden Lutterdämpfe eine Rectification Statt finden solle, dieselben in jedem folgenden Gefäße eine alkoholhaltige Flüssigkeit vorfinden müssen, die wenigstens im Anfange der Destillation noch nicht vorhanden ist. Es lag nahe, statt derselben schon eine vorhandene, nämlich die reife Meische selbst, zu substituiren, und zu dem Ende den zwei Blasen des Duplicators noch eine dritte beizugesellen, wodurch der Triplicator entstand. Er bietet auch, ohne Meischvorwärmer, schon dieselben Vortheile, wie der erstere dar. Die Idee einer solchen, durch drei Blasen sich fortsetzenden Destillation, sei indeß nicht neu, und ihre Anwendung auf die Branntweindestillation wäre wohl ein mehr, als zweifelhafter Fortschritt gewesen, wenn Gall, wie dies vor ihm geschehen, die Blasen hätte staffelförmig über einander stellen wollen. Alle, schon dargestellten Nachtheile einer solchen Anordnung bei zwei Blasen, wären dadurch nur noch vermehrt, und vergrößert worden.

Durch Ausdehnung des Prinzips der Wechselverbindung auf drei Blasen, sind nicht nur jene Nachtheile vermieden, sondern es ist damit zugleich ein Apparat mit einer endlosen Reihe von Destillirgefäßen hergestellt, welchen Gall auf folgende Weise beschreibt:

Man denke sich in einem Kreise von 6 Fuß Durchmesser, drei Blasen **A. B. C.**, auf gleicher Ebene dergestalt um den gemeinschaftlichen Mittelpunct gruppirt, daß sie einander berühren. Durch drei Hähne von eigenthümlicher Einrichtung, welche über dem Mittelpuncte des Kreises senkrecht über einander angebracht sind, stehen die Blasen in Wechselverbindung:

1) mit dem Meischreservoir oder mit dem Meischvorwärmer,

2) mit dem Dampfkessel und

3) mit dem Rectifications-Apparat.

Drei andere Röhren mit Hähnen, dienen zur Verbindung der Blasen unter sich, jedoch nur in einer Richtung (bei

dem Duplicator auch in entgegengesetzter Richtung). Noch drei Hähne, am Boden der Blasen, sind zum Entleeren derselben bestimmt und so eingerichtet, daß die Schlempe einer jeden Blase durch zwei Hähne zugleich abgelassen werden kann.

Sind alle drei Blasen mit Meische bis zum gehörigen Puncte gefüllt, und läßt man nun den Wasserdampf aus dem Dampfkessel in die Blase A. treten, so gehen dann die Lutterdämpfe aus A. in die Blase B. über, und aus dieser die Halbweindämpfe in C. Nahe, wie die Meische in der Blase C. den Siedepunct erreicht hat, ist die Meische in A. schon gänzlich entgeistet.

Während nun A. entleert und wieder gefüllt wird, leitet man den Wasserdampf in B., und die Meische in C. kommt nun vollends ins Kochen; bevor aber die Branntweindämpfe aus C. sich in den Rectificationsapparat erheben können, ist die Blase A. wieder mit frischer Meische gefüllt, und die Branntweindämpfe aus C. werden nun in A. geführt. So ist also die Reihenfolge der Gefäße, wenn wir den Rectificationsapparat mit D. bezeichnen, abwechselnd folgende: zuerst A. B. C. D., dann B. C. A. D., darauf C. A. B. D., und dann wieder A. B. C. D. u. s. w. Da man aber, nachdem eine Blase geleert und wieder gefüllt ist, die geistigen Dämpfe aus der vorhergehenden Blase gleich wieder in die frischgefüllte leiten kann, ohne Weingeist übergehen lassen zu müssen, so kann man auch die Destillation so lange im Kreise fortgehen lassen, bis nach und nach vier, fünf bis sechs Blasenfüllungen entgeistet, und der Alkohol von sieben, acht oder neun Füllungen zuletzt in der fünften, sechsten und siebenten, oder in der sechsten, siebenten und achten, oder in der siebenten, achten und neunten Füllung angehäuft ist, so daß auf diese Weise eine fortgesetzte Destillation in so ausgedehntem Maaße bewerkstelligt werden kann, wie es sonst nur durch eine Reihe von neun Gefäßen möglich wäre.

Zur richtigen Würdigung der Vollständigkeit, mit welcher bei Anwendung dieses neuen Apparats die Wiederbenutzung der gebundenen Wärme, der Lutterdämpfe erfolgt, diene folgende vergleichende Berechnung:

Wie bereits aus Erfahrung angegeben worden, müssen bei der unmittelbaren Damfdestillation, um aus 1000 Pfd.

schon siedender Meische 4 Proz. Alkoholgehalt von Alkohol zu scheiden, in die Blase A. geleitet werden:

350 Pfd. Dampf oder 350×440 .	154000 W. E.
Darin sind begriffen zur Ausgleichung des Wärmeverlustes	15320 „
die in die Blase B. übergehenden Lutterdämpfe behalten mithin	138680 W. E.
Diese bedarf aber, um von 15⁰ R. bis zum Sieden erhitzt zu werden, einschließlich des Bedarfs zur Compensirung des Wärmeverlustes	68200 „
mithin erhält von Obigen 138600 W. E. auch die dritte Blase C. noch	70480 W. E.
welche damit ebenfalls zum Sieden kommt.	
Die erste Blase A. ist nun gänzlich entgeistet. Die zweite Blase B. erfordert zu ihrer völligen Entgeistung, da wegen ihres größern Alkoholgehaltes, 420 Pfd. daraus verdampft werden müssen, etwa. . . .	182000 „
Aus der Blase A. erhielt sie . . .	70480 „
folglich dürfen ihr aus dem Dampfkessel nur noch zugeführt werden	111520 W. E.
Die dritte Blase C., welche zu ihrer Entgeistung, wegen noch größern Alkoholgehaltes, etwa	200000 „
bedarf, hat dazu von B. schon erhalten .	113800 „
und verlangt in Wasserdämpfen daher nur noch	86200 W. E.
Zur Vorwärmung der Meische im Meischwärmer von 15 bis 60⁰ R. werden davon aufgenommen	45000 „
und das übergehende Destillat enthält daher noch	41200 W. E.

In den in die Blasen eingeströmten Wasserdämpfen erhielt also

die erste Blase A.	154000 W. E.
die zweite Blase B.	111520 „
die dritte Blase C.	86200 „
Ganzer Wärmeaufwand	351720 W. E.

und es wurden damit folgende Wirkungen hervorgebracht:

1) 2000 Pfund Meische bis zum Sieden erhitzt, was gleich zu rechnen ist 68200 × 2 = ...	136400 „
2) 3000 Pfd. Meische entgeistet gleich 154000 × 3 = ...	462000 „
3) 1000 Pfd. Meische bis zu 60° R. vorgewärmt = ...	45000 „
Zusammen . .	643400 W. E.

In dieser Berechnung wurde angenommen, daß, nachdem die dritte Blase zum Sieden gebracht war, die Destillation bis zu gänzlichem Abtriebe des Alkohols auch aus den letztern zwei Blasen fortgesetzt worden sei; werden aber die letzten schwachen Lutterdämpfe, wie es bei regelmäßigem Betriebe geschieht, aus der Blase C. in eine frische Füllung der Blase A. übergetrieben, so ist das Ergebniß noch viel günstiger, weil ihre gebundene Wärme nun wieder zur Erhitzung der neuen Füllung Meische dient, während sie ihnen, bei der obigen Annahme, in den Rectifications- und Dephlegmirgefäßen durch Wasser entzogen werden müßte.

Da der Triplicator so eingerichtet ist, daß er auch sowohl als einfacher, wie als Doppelapparat gebraucht werden kann, so hat Gall über den Dampfaufwand zum völligen Abtriebe von einer, zwei oder allen drei Blasen Versuche angestellt, und dabei gefunden:

1) Wenn nur eine Blase mit 1000 Pfd. Meische gefüllt wurde, so wurden, nachdem sie die Siedehitze erreicht hatte, um sie zu entgeisten, durchschnittlich 350 Pfd. Wasser im Dampfkessel verbraucht, mithin 350 × 440 154000 W. E.

2) Wurden zwei Blasen gefüllt, so mußten, nachdem die erste die Siedehitze erreicht hatte, um nun beide gänzlich zu entgeisten, 600 Pfd. Wasser verdampft, also 600 × 440 = 264000 W. E. oder für 1000 Pfund Meische . . . . 132000 W. E. aufgewendet wurden.

3) Wurden alle drei Blasen gefüllt, so waren zu deren Entgeistung 780 Pfund Wasserdampf, oder 780 × 440 = 343200, mithin für 1000 Pfd. Meische = $^{343200}/_{3}$ = 114400 „ verbraucht worden.

Es bedarf folglich zur Entgeistung von 1000 Pfund Meische durch einströmenden Dampf

ein einfacher Apparat	154000	„
ein Duplicator	132000	„
ein Triplicator	114400	„

Bei wirklichen, einfachen Apparaten mit nur einer Blase und einem Vormärmer, so wie bei vermeintlichen Doppelapparaten, bei welchen die zwei gebrauchten Blasen nicht mit einander in Verbindung stehen (Richter, Werther), welche daher die Meische aus dem Meischwärmer nur mit einer Temperatur von 60° R. empfangen, müssen jedoch dem obigen Wärmeaufwand von . . . . . . 154000 „
noch hinzugerechnet werden . . . . . . 20000 „
um die Meische zum Kochen zu bringen, wornach sich der wirkliche Wärmebedarf bei solchen unvollkommnen Geräthen auf . . 174000 „ stellt.

Gall'sche Triplicatoren sind in Ungarn schon in bedeutender Anzahl, unter dessen unmittelbarer Leitung, angefertigt und aufgestellt worden, und befinden sich in fortwährendem Betriebe. Zu bemerken ist hierbei, daß, weil, nebst der Vermehrung durch Dampfverdichtung, in den letzten drei Blasenfüllungen aller Alkohol aufgehäuft wird, an Stelle von je 1 Pfd. Wasser, aber mehr als 2 Pfd. Alkohol treten

(nach dem Wärmegehalte) und 4 Pfd. Alkohol den Raum von 5 Pfd. Wasser einnehmen, die Blasen den zu dieser Flüssigkeitsvermehrung erforderlichen Oberraum besitzen müssen.

Dampf-Marienbad-Destillir-Apparat.

Es wurde gezeigt, daß es einen bedeutenden Uebelstand durch Verdünnung bewirke, wenn Wasserdampf in Meische eingeleitet wird, die noch nicht siedendheiß ist, so wie, daß durch die Wände der freistehenden kupfernen Blasen viel Wärme an die äußere Luft abgegeben werde, die nur wieder durch einströmenden Dampf aus dem Dampfkessel ersetzt werden kann. Um das Letztere zu verhindern, hat man die freistehenden Blasen wohl auch mit schlechten Wärmeleitern umgeben, oder sie in Mauerwerk eingeschlossen, was wieder manche andere Unannehmlichkeit veranlaßt, ohne vollkommen zu helfen. Man kam endlich auf die Idee, die Blasen in den Dampfkessel einzuschließen, ohne sich jedoch vor Dr. Gall, wie zu ersehen, einen vollkommen richtigen Begriff von den eigentlichen Vortheilen zu machen, welche dieses Verfahren gewähren kann.

Franz Hueber, bürgerlicher Handelsmann in Wien, erhielt am 14. Mai 1821 K. K. ausschließenden Privilegium auf eine Verbesserung des Dampfapparats für Branntweinbrennereien. Die Verbesserung bestehe hauptsächlich in der Benutzung des innern Raumes des Dampfkessels für die Meischblasen, welche, mittelst kupferner Röste, auf der Bodenplatte des Kessels aufstehen. Die Hälfte dieser Blasen (wovon hier zwei vorhanden sind) gehen durch die Deckelplatte des Kessels dampfdicht durch, und nehmen von der Seite ein Rohr zur Hineinleitung des Wasserdampfes auf; außerdem ist jede Blase mit einer Röhre zum Ablassen der Schlempe versehen, welche an der Seitenwand des Kessels ausmündet und mit einer Pipe geschlossen ist.

Damit ist wohl die erste Idee zu einem Dampf-Marienbad-Destillir-Apparate gegeben worden, ohne sich jedoch genügende Rechenschaft machen zu können von den eigentlichen Vortheilen, welche er, auf die Branntweindestella-

tion im Großen zweckmäßig angewendet, gewähren kann, was offenbar Dr. Gall vorbehalten geblieben ist.

Nach Hueber hat einen nähnlichen Apparat zur Destillation der Branntweinmeische aus dem Wasserbade und mittelst einströmenden Dampfes, Siemens (der Vater) angegeben, welcher jedoch nur eine Blase angewendet. Beider Apparate haben keine Verbreitung gefunden; auch kann von ihnen nicht gerühmt werden, daß sie nach richtigen Grundsätzen construirt gewesen sein.

Im Jahre 1835 hat Gall in seinen »Vorschlägen zur Errichtung von Versuchs- und Lehranstalten für die land-wirthschaftlich-technischen Gewerbe« (Trier 1835, S. 9.), die erste Nachricht gegeben von der Einschließung der Meischblasen in den Dampfkessel, Behufs der Dampf-Marienbad-Destillation. Seit dem Jahre 1836 hatte er bis Jahre 1843 bereits über 63 solcher Apparate, unter seiner persönlichen Leitung, in Ungarn ausgeführt, und in demselben Jahre ließ er für die mit ihm in Verbindung stehenden Maschinenbauer und Kupferwaaren-Fabrikanten, eine »Darstellung seines Systems von Dampf-Marienbad-Apparaten zur Branntwein-, Spiritus- und Spritfabrication mit XV großen Tafeln Abbildungen«, als Manuscript drucken, welches von ihm der Versammlung der Land- und Forstmirthe in Altenburg zur Einsicht und Kenntnißnahme eingesendet wurde. Auch nach Böhmen hat Gall bereits einen solchen Apparat verpflanzt (1843), und zwar nach Königgrätz in die Brennerei des dortigen Kaufmanns Herrn Stuckheil.

Die Vorzüge dieses Apparats vor allen andern bis jetzt bekannt gewordenen, bei der Destillation teigiger Meischen, bestehen, nach Gall, darin, daß

1) die sämmtlichen, zur Darstellung von möglichst reinem Weingeist, von durchschnittlich 90 Proz. Alkoholgehalt nach Tralles, unmittelbar aus der Meische erforderlichen Vorrichtuugen auf dem kleinsten Raume, ohne Gerüstwerke, als ein solides, compactes Ganzes, in der compendiösesten Form vereinigt sind, so daß z. B. ein Apparat von 200 Eimer Meische täglichen Betriebs, sammt Dampfkesselofen und Kühlfaß, nur einen Raum von 14 Fuß Länge und $11\frac{1}{2}$ Fuß Breite erfordert;

2) daß die räumliche Größe und daher auch die Anschaffungskosten der Blasen, des Meischwärmers (oder dessen Stellvertreters, der Emporblase) und des Rectificators, so wie die wirksamen Flächen der dampferzeugenden, dampfverdichtenden und abkühlenden Bestandtheile, nämlich des Dampfkessels, des Dephlegmators und Refrigerators, und daher ebenfalls auch wieder die Anschaffungskosten auf ein für alle andere Dampfbrennapparate unerreichbares Minimum reducirt sind;

3) daß er eine größere Brennmaterial-Ersparniß, als irgend ein anderer Apparat, gewährt, und endlich vermöge neuerer Verbesserungen (die aber auch auf alle übrige Apparate anwendbar sind.);

4) daß alle Theile, in welchen sich Fuselöl-Kupferseife bilden könnte, nicht bloß scheinbar, sondern in der That, leicht und vollständig gereinigt werden können.

Daß diese Dampf-Marienbad-Apparate die genannten Vorzüge wirklich besitzen, wird aus Folgendem Jedem klar werden.

Bei der gewöhnlichen directen Dampfdestillation wird der Meische alle Wärme, die zu ihrer Erhitzung und Destillation nöthig, so wie diejenige, welche zur Compensirung der durch Ableitung stattfindenden Wärmeverluste erforderlich ist, durch Wasserdampf, der sich darin verdichtet, zugeführt. Dadurch wird aber die Meische verdünnt und ihre Masse vergrößert; desto größer müssen nothwendig die Blasen sein, um die vermehrte Flüssigkeit zu fassen; je größer die Blasen, desto größer ist auch wieder der Wärmeverlust, der durch Dampf ausgeglichen werden muß, so daß Eines durch das Andere bedingt, das Uebel immer mehr vergrößert.

Je mehr die Verdünnung der Meische zunimmt, eine desto größere Menge Wasser muß mit dem Alkohol verdampft werden, um ihn vollständig daraus abzuscheiden. Der Dampfkessel muß aber nothwendig desto wirksamer sein, und ist daher auch desto kostspieliger:

a) je mehr Lutter aus der Meische abgetrieben werden muß, und

b) je mehr Wärme den Blasen zur Compensirung der Wärmeverluste zuzuführen ist.

Ebenso sind der Brennstoffe sowohl, als der Wasserverbrauch, nothwendig desto größer, je mehr Dampf der Kessel liefern muß.

Ferner müssen auch der Rauminhalt der Rectificatoren und die wirksamen Flächen der Dephlegmatoren desto größer sein, folglich auch kostspieliger, je mehr sich die Quantität der zu dephlegmirenden weingeistigen Dämpfe, auf Kosten ihres relativen Alkoholgehaltes, vermehrt.

Im gleichen Verhältnisse damit steht der Wasserverbrauch zum Dephlegmiren, und von hier an beginnt nun wieder eine neue Kette von nachtheiligen Folgen der Meischvermehrung. Je mehr Phlegma nämlich durch die Dephlegmatoren niedergeschlagen wird, um so viel vermehrt sich das Quantum der täglich der Destillation zu unterwerfenden Flüssigkeit, desto größer müssen daher wieder die Blasen, desto wirksamer der Dampfkessel und die Dephlegmatoren sein; desto beträchtliche wird der Brennstoff und Wasseraufwand u. s. w.

Dieser so viele Nachtheile herbeiführender Verdünnung und Vermehrung der Meische, ist nun bei Gall's Dampf-Marienbad-Destillir-Apparat vorgebeugt dadurch, daß

a) die Destillirblasen bis zur Decke in den Dampfkessel eingesenkt sind, und daher ein zu compensirender Wärmeverlust nur noch durch die Decken Statt finden kann;

b) die Meische $1/2$ bis $4/5$ der ganzen zur Destillation erforderlichen Wärmemenge durch die Wände der Blasen aus dem dieselben umgebenden Dampf- und Wasserbad aufnimmt, was durch die höhere Temperatur, welche das Wasser im Dampfkessel, über den Siedepunct, nothwendig annehmen muß, begünstigt wird, und demnach nur $1/5$ bis $1/2$ so viel Dampf in die Meische tritt, als bei der gewöhnlichen Dampfdestillation, und zwar bei kleinern Betrieben, bei welchen für den Abtrieb einer Blase mehr Zeit gegeben ist, weniger bei größern Betrieben, wo der Abtrieb der einzelnen Blasen schneller erfolgen muß und dem nach der Wärme kürzere Zeit gelassen ist, um durch die Blasenwände in die Meische zu dringen, mehr, weil eine größere Portion der zur Destillation nöthigen Wärmemenge, in Verbindung mit Wasser, als Dampf, in die Meische treten muß. Für grö-

ßere Betriebe braucht man daher auch keine größere Blasen, sondern nur größere Dampfkessel, um die größere Menge des erforderlichen Dampfes zu liefern.

Mit Ausnahme der dampferzeugenden und dampfverdichtetenden Bestandtheile, d. i. des Dampfkessels, des Dephlegmators und des condensirenden Refrigerators, können daher alle übrige, namentlich die Blasen, für jeden Betriebsumfang von gleicher Größe, und besonders ihr Durchmesser, nicht größer sein, als eben nöthig ist, um in ihrer Decke eine Oeffnung zum Hineinsteigen und die erforderlichen Verbindungsröhren, Hähne u. dgl. anzubringen.

Erst nachdem Gall diese Wahrheit klar erkannt und zahlreiche Versuche ihm ihre Allgemeingiltigkeit außer Zweifel gesetzt hatten, konnte daran gedacht werden, die Dampf-Marienbad-Destillation in die Brennereien einzuführen; nur dadurch wurde es möglich, eine, zwei oder drei Meischblasen in einem Dampfkessel anzubringen, und so, neben den Vortheilen der bemerkten, auch die einer durch zwei oder drei Blasen sich fortsetzenden rectificirenden Destillation zu erreichen, d. h. in einer Destillation unmittelbar aus der Meische, mit weniger Dephlegmirmitteln, auch hochgrädigen Weingeist zu erzeugen.

Das System der Gall'schen Dampf-Marienbad-Destillir-Apparate umfaßt hiernach, um jeder Betriebsgröße, und jeder Localität angepaßt werden zu können, folgende vier Combinationen:

1) Für kleinere Brennereien und für Destilliranstalten: Apparate mit einer in dem Dampfkessel eingehängten Blase (Einhängblase). (Einfache Dampf-Marienbad-Apparate).

2) Für größere Betriebe: Apparate mit zwei mit einander in Wechselverbindung stehenden Einhängblasen (Dampf-Marienbad-Duplicatoren).

3) Für ähnliche Betriebe: Apparate mit drei, eine Reihe ohne Ende bildenden Einhängblasen (Dampf-Marienbad-Triplicatoren).

4) Für die größten Betriebe bis zu 300 Centner Kartoffeln oder 120 Ctr. Getreide täglicher Verarbeitung: Apparate mit zwei mit einander in Verbindung stehenden Blasen in zwei mit einander verbundenen Dampfkesseln (Dampf-Marienbad-Duplicatoren).

Es muß, nach dem Voranstehenden, anerkannt werden, daß Dr. Gall durch Aufstellung und Verbreitung von Grundsätzen für die Anforderung der Dampf=Destillirgeräthe und selbst durch Anwendung zur praktischen Ausführung und Verbreitung derselben, für dicke oder teigige Meischen bisher das Meiste beigetragen hat, und daß seine Apparate in der That das Vollkommenste sind, was in dieser Art bis jetzt von irgend Jemand geleistet worden ist. Er bezweckt damit, wie schon erklärt worden ist:

a) Erzeugung eines reinern, hochgrädigen Weingeistes,
b) mit dem geringsten Aufwande von Brennstoff, und
c) mit dem mindest kostspieligen Apparat,

und diese Erfolge sind damit auch, so viel möglich, erreicht worden.

Auch Gumbinner hat einen Destillirapparat angegeben und in seinem Werke über »Branntweinbrennerei« beschrieben, bei welchem die Meischblase jedoch nur zur Hälfte in dem Dampfkessel eingehängt und von Wasser und Dampf umgeben ist; der obere Theil derselben ist frei, und der abkühlenden Wirkung der äußern Atmosphäre ausgesetzt. Durch diese Einrichtung kann natürlich nur ein theilweiser Erfolg erzielt werden; von richtigen Prinzipien ist dabei keine Rede.

Wenn der Gall'sche Dampf=Marienbad=Destillir=Apparat nicht auf einen zu großem Betrieb eingerichtet ist, so reicht der gewöhnliche Dampfkessel desselben hin, die zu verarbeitenden Kartoffeln in kurzer Zeit auf einmal gahr zu kochen. Für einen ausgedehnten Betrieb und dickes Einmeischen aber, wobei täglich große Quantitäten Kartoffeln schnell gahr gekocht werden sollen, wird der Dampfkessel im entsprechenden Verhältniß vergrößert oder durch die Construction seine Wirksamkeit, nach Erforderniß, erhöht werden müssen, was hier leichter ausführbar ist, als bei Blasen, die mit directem Feuer beheizt werden.

Noch ist einer Einrichtung zu erwähnen, welche bei dem Schwarz'schen und neuerer Zeit sogar auch bei mehreren Exemplaren des Pistorius'schen Dampfbrennapparats beliebt hat, nämlich die Blasen nicht staffelförmig, sondern unmittelbar über einander der Art anzubringen, daß der

Deckel der untern Blase der obern als Boden dient, wodurch man in der That einen kupfernen Boden für die obere Blase erspart. Wenn nun auch angenommen wird, daß die Meische aus der obern in die untere Blase immer schon im siedendheißen Zustande gelangt, so kommt doch in die obere Blase immer nur bis 60° R. vorgewärmte Meische, was zur Folge hat, daß sich in der untern Blase im Anfange stets eine größere Menge aus dem Dampfkessel einströmenden Wasserdampfes so lange verdichtet, bis auch die Meische in der obern Blase zu sieden begonnen hat, daß daher die abzutreibende Meische ganz unnöthiger Weise verdünnt und vermehrt, und dadurch nicht nur ihr Abtrieb verzögert, sondern auch noch alle weitern Nachtheile herbeigeführt werden, welche aus der Verdünnung und Vermehrung der Meische überhaupt entstehen und schon früher angezeigt worden sind. Diese Einrichtung ist daher durchaus verwerflich.

Der Dampfkessel.

Der Dampfkessel ist ein für die Dampfdestillation unentbehrliches Geräthe; denn er muß durch Kochung von Wasser in demselben nicht nur die zur Destillation erforderliche, sondern auch für Kartoffelbrennereien jene Menge Dampf liefern, welche zum Gahrkochen der zu verarbeitenden Kartoffeln nothwendig ist. Hierfür muß er eine geeignete Größe und Construction, namentlich bei dem geringsten räumlichen Inhalte, die größtmögliche Feuerfläche erhalten, worin das Wesen dieser Construction begründet ist. In Dr. Gall's »Beschreibung und Abbildung brennstoffsparender, tragbarer Dampferzeuge für die meisten technischen Gewerbe« (Trier, 1844) findet man die Grundsätze dieser Construction ausführlich entwickelt und auf die Herstellung von Dampferzeugern aus Kupfer und Holz, Kupfer oder Weißblech in manichfaltigen Formen und zu den verschiedensten Zwecken angewendet.

Für die Branntweinbrennerei werden meistens Dampfkessel von starkem Eisenblech verwendet, welche eine Form

besitzen, jener gleich, wie man sie bei stehenden Dampfmaschinen anwendet. Die gewöhnlichste ist die eines liegenden Cylinders von 3 bis höchstens 4 Fuß Durchmesser, mit einer Feuerröhre, etwa 6 Zoll über dem Boden durchzogen, deren Durchmesser 12 Zoll beträgt.

Man hat dazu auch welche, an die längs unter dem Boden 2 Wasserröhren befestigt sind, und wodurch die wirksame Feuerfläche ebenfalls vergrößert wird. Die Feuerröhre, welche den Kessel durchzieht, verkleinert seinen räumlichen Inhalt, vermindert also die darin befindliche Wassermenge, vergrößert aber die Feuerfläche desselben nicht bedeutend.

Eine abgeänderte Construction müssen natürlich jene Dampfkessel erhalten, in welche die Blasen eingeschlossen werden sollen, und diese wird sich wieder nach der Anzahl der darin eingeschlossenen Blasen richten.

Es fragt sich nun: Wie groß muß die Feuerfläche eines Dampfkessels für eine gewisse Quantität zu verarbeitender Kartoffeln sein? Um dies im Vorhinein berechnen zu können, ist nothwendig zu wissen, in welchen Meischraum diese Kartoffeln gebracht werden sollen, was das Maximum der möglicher Weise zu erwartenden Ausbeute an Alkohol sei, in welcher Grädigkeit dieser abgezogen werden solle und binnen welcher Zeit der Abtrieb beendigt sein muß.

Bleiben wir nun hierzu bei 1000 Pfd. in einer Stunde abzutreiben, der Meische stehen, der möglich größte Alkoholgehalt 4 Proz. ist, so sind zum Einmeischen etwa 500 Pfd. Kartoffeln erforderlich, welche zuvor gekocht werden müssen.

Diese bedürfen 1/4 ihres Gewichtes = 125 Pfd. Wasserdampf = 125 × 440 = ...	55000 **W.E.**
Zum Abtreiben von 1000 Pfd. 4prozentiger Meische in einem Duplicator, sind nach dem Vorangegangenen erforderlich	132000 —
Zusammen . .	187000 **W. E**
welche in $\frac{187000}{400}$ = 425 Pfd. Wasserdampf enthalten sind. Das Wasser hierzu kommt dem Kessel vom Dephlegmator nnr mit 60° R. Wärme zu, und mußte in demselben noch bis 80° R. erhitzt werden, wozu ein Aufwand von 425 × 20 =	8500 —
In Summa .	195500 W

Rechnet man auf Verluste durch die Kesseloberfläche und durch die Dampfleitungsröhren noch . . . . 15500 W. E.

so beträgt der ganze Wärmeaufwand . . 211000 W. E.

Da nun 1 Quadratfuß Feuerfläche in einer Stunde 6 Pfd. schon siedendes Wasser verdampft, also 440 × 6 = 2640 W. E. durchläßt, so erhält der Dampfkessel zur stündlichen Verabeitung von 5 Centner Kartoffeln in 1000 Pfd. Meische eine Feuerfläche von = $\frac{211000}{2640}$ = nahe 80 Quadratfuß.

Soll dagegen der Betrieb über 1 Stuude ausgedehnt werden, so wird die Feuerfläche des Dampfkessels im Verhältniß kleiner.

Wird dicker eingemeischt, so müssen dazu nicht nur mehr Kartoffeln (bis 7½ Centner) mit Dampf gekocht, sondern auch aus der nun alkoholhaltigern Meische eine größere Menge Lutter abgetrieben, die Dampfkesselfeuerfläche also im ähnlichen Verhältnisse größer gemacht werden.

Es kommen demnach auf 500 Pfund in 1000 Pfund Meische stündlich zu verarbeitende Kartoffeln:

Dampfkesselfeuerfläche	80	Quadratfuß,
Wärmerfläche zur Vorwärmung der Meische im Dampfkessel	32	—
Dephlegmatorfläche, wirksame	19	—
Condensatorfläche	46	—

Mit ganz demselben Apparate und mit denselben Vorrichtungen wird man daher in

2 St.	10 Ctr.	Kartoffeln	in	2000 Pfd.	Meische	=	20	Eimer
3 „	15 „	„	„	3000 „	„	=	30	„
4 „	20 „	„	„	4000 „	„	=	40	„
5 „	25 „	„	„	5000 „	„	=	50	„
6 „	30 „	„	„	6000 „	„	=	60	„
7 „	35 „	„	„	7000 „	„	=	70	„
10 „	50 „	„	„	10000 „	„	=	100	„
15 „	75 „	„	„	15000 „	„	=	150	„

verarbeiten können, so wie auch umgekehrt mit einem Apparate, der nur die Hälfte der obigen wirksamen Flächen darbietet, in derselben Zeit die Hälfte des Vorstehenden leisten können.

Wenn jedoch in dem bisher vorgekommenen Maximo in 1000 Pfd. Meische 750 Pfd. Kartoffeln einzumeischen sind, so erfordern diese zum Gahrkochen 187.5 Pfd. Wasserdampf oder ein Wärmequantum von 187.5 × 440 = . 82500 W.E.

Zum Abtriebe der Meische, mittelst Dampf, in einem Duplicator . . . . 145200 W.E.

zusammen . . 227700 W.E.

welche in $\frac{227700}{440}$ = 517.5 Pfd. Wasserdampf enthalten sind. Das dazu erforderliche Wasser mußte im Kessel von 60—80° R. erhitzt werden, macht 517.5 × 20 = ... 10350 —

In Summa . 238050 W.E.

Hierzu auf Verluste (in runder Zahl) . 44950 —

so beträgt der ganze Wärmeaufwand . . 253000 —

und der Dampfkessel muß demnach eine Feuerfläche von $\frac{253000}{2640}$ = 96 Quadratfuß erhalten, mithin um $\frac{1}{5}$ größer sein. Anders gestaltet sich das Flächenverhältniß bei dem Wärmer im Vorwärmer, bei den Dephlegmatoren und bei dem Kühler. Die Meische, welche man hierbei erzeugt, kann nämlich im reifen Zustande 6 Proz. Alkohol enthalten und man gewinnt demnach aus derselben nicht, wie früher, 52.5 Pfd., sondern vielmehr 78.75 Pfd. Weingeist von 34° R.

Der Wärmer im Vorwärmer hat nur das gleiche Quantum Meische in derselben Zeit vorzuwärmen, er wird also auch dieselbe Größe behalten können. Die Dephlegmirfläche dagegen und die Condensatorfläche werden um die Hälfte größer gemacht werden müssen, weil, mittelst derselben, in gleicher Zeit um die Hälfte mehr Destillat zu dephlegmiren, zu verdichten und abzukühlen ist.

Bei der Destillation mit freiem Feuer und einem Apparate, mittelst welchem aus 1000 Pfd. 4prozentiger Meische unmittelbar Weingeist von 34° R. gezogen wird, wurde zum Abteiebe der bereits siedendheißen Meische ein Wärmeaufwand berechnet von 100400 **W. E.**, es kommen also auf

1 Pfd. Weingeist $\frac{100400}{52.5}$ = ... 1912 W. E.
wenn durch mehrere abgesonderte Rectificationen Weingeist von 34° R. erzeugt wird . . . . . 4781 —

Bei der Dampfdestillation mit nur einer Blase ꝛc. kommen auf 1 Pfd. Weingeist $\frac{154000}{52.5}$ = 2933 —

Mit zwei Blasen (Duplicator) $\frac{132000}{52.5}$ = 2512 —

Mit drei Blasen (Triplicator) $\frac{114400}{52.5}$ = 2179 —

Die Leistung des Dampf-Marienbad-Destillirapparats steht jener mit freiem Feuer am nächsten.

Wenn dagegen dick eingemeischt wird, und die reife Meische 6 Proz. Alkohol enthält,

mit einem Duplicator $\frac{145200}{78.75}$ = . . . 1844 —

mit einem Triplicator $\frac{122500}{78.75}$ = . . . 1555 —

während mit freiem Feuer $\frac{132120}{78.75}$ = . . . 1677 —

erforderlich sein würden.

Aus diesen Berechnungen, die allerdings in der Praxis, wegen der nicht in Rechnung gebrachten Wärmeverluste, Modificationen erleiden; aber dennoch das Hauptresulsat nicht stören, geht hervor, daß

a) die Destillation mit freiem Feuer die vorzüglichste sei und so lange beibehalten werden müsse, als nicht besondere Umstände, z. B. dickeres Einmeischen und ein geforderter rascher Betrieb im Großen, dieselbe unmöglich mache;

b) daß die Dampfdestillation nur dann einen Vortheil gewähre, wenn dicke, sehr alkoholreiche (teigige) Meischen abzutreiben sind, die in mit freiem Feuer beheizten Blasen anbrennen würden, und wo ein so schneller Abtrieb, verbunden mit dem Gahrkochen der zu verarbeitenden Kartoffeln, verlangt wird, daß die Feuerfläche der kupfernen Brennblasen dazu nicht genügen würde, während man den Dampfkesseln jede beliebige Größe und Feuerfläche (Leistungsfähigkeit) zu geben vermag;

c) daß die Triplicatoren, und namentlich die Dampf-

Marienbad-Triplicatoren von Gall die vorzüglichsten hierzu geeigneten Destillirapparate sind.

Es versteht sich von selbst, daß bei allen diesen Destillationen der Apparat zur unmittelbaren Erzeugung von Branntwein oder Weingeist aus der Meische eingerichtet sein muß, wobei es für die Duplicatoren in gewisser Beziehuug einerlei ist, ob die zwei in Wechselverbindung stehenden Blasen neben einander, oder ob sie staffelförmig über einander aufgestellt sind.

Getreide-Brennereien, in welchen keine Kartoffeln zu dämpfen, dagegen das Meischen mit einströmendem Dampf zu verrichten ist, werden mit einer kleinern Dampfmenge, daher auch mit einem kleinern Dampfkessel ausreichen.

In Vorstehendem wurde ein Dampfkessel mit 80 Quadratfuß wirksamer Feuerfläche berechnet; er liefert daher in der Stunde $= 80 \times 6 = 480$ Pfd. Dampf. 50 Cntr. zu verarbeitender Kartoffeln erfordern zum Gahrkochen $\frac{5000}{4} = 1250$ Pfd. Dampf, welcher von dem obigen Dampfkessel in $\frac{1200}{480} = 2.\ 6$ Stunden geliefert werden wird. Da nun mit demselben jenes Kartoffelquantum in 10 Stunden gekocht und dic daraus erzeugte, vergohrene Meische (100 Eimer) abgetrieben werden soll, so erübrigen von jener Zeit bis zum Abtriebe $10 - 2.\ 6 = 7.\ 4$ Stunden. Es ist nun nicht einerlei, ob dieser Abtrieb mit 5 oder mit 10 Füllungen der Blasen bewirkt wird, weil sich darnach die Größe der Blasen und des Vorwärmers, folglich auch die Kosten des Apparats, richten, obwohl Wärmer, Dephlegmatoren und Kühler, deren Verwendung sich dadurch nur auf einen längern Zeitraum ausdehnt, von derselben Größe bleiben können. Je größer aber die Anzahl, folglich je kleiner die Größe der Füllungen, desto kleiner können Blasen, Vorwärmer und Rectificatoren gemacht werden, und dies bedingt bedeutend geringere Anschaffungskosten derjenigen Theile des Apparats, welche den größten Kupferbedarf zu ihrer Anfertigung erfordern. Bei den Gall'schen Apparaten, die sämmtlich auf einen ununterbrochenen Betrieb gerechnet sind, ist dieß aus dem genannten Grunde um so leichter ausführbar, während bei den Pistorius'schen Apparaten, mit der vermehrten Anzahl der Füllungen, auch ein vermehrter Zeitaufwand für dieselben nothwendig ist, was die ganze Abtriebszeit um soviel ver-

längert und sonst auch einen vergrößerten Brennstoffaufwand nach sich zieht.

Auch der bedarf an Kupferblech läßt sich nach den oben berechneten, wirksamen Flächen ziemlich genau bestimmen, wenn man, nach den Erfahrungen von Gall, denselben noch hinzurechnet:

a) für den Dampfkessel (wenn er von Kupfer gemacht wird)	$^2/_5$	der berechneten wirksamen Metallflächen,
b) für den Wärmer	$^1/_5$	
c) für den Dephlegmator	$^3/_5$	
d) für den Kühler	$^1/_{10}$	

dann der Summe der Quadratfuße Kupferblech $^1/_8$ als Kupferbedarf zu den Verbindungsröhren hinzugefügt und demnächst die Gesammtzahl mit 4, als dem durchschnittlichen Gewichte eines Quadratfußes hierzu tauglichen Kupferblechs, multiplicirt. Hiernach entfallen, mit Abrundung der Bruchzahlen:

für den Dampfkessel $80 + \frac{80 \times 2}{5} = 112$ Qudrtfuß.

" " Wärmer. . $32 + \frac{32}{5} = 38$ " "

" " Dephlegmator $30 + \frac{30 \times 3}{5} = 48$ " "

" " Kühler . . $46 + \frac{46}{10} = 51$ " "

zusammen . . 249 Qudrtfuß,

wozu $^1/_8$ dieser Summe für die Verbindungsröhren . . 31 " "

demnach ganzer Bedarf . . 280 Qudrtfuß,

oder $280 \times 4 = 1120$ Pfd. Kupferblech, wovon der Dampfkessel allein $112 \times 4 = 448$ Pfd. erfordert. Diesem Kupfergewichte sind noch 300 — 500 Pfd. zuzurechnen,

je nachdem der Apparat 2 oder 3 Blasen erhalten soll; es wird also der Apparat, ohne Dampfkessel, nahe 11—12 Ctr. Kupferblech erfordern.

Auch der Brennmaterialverbrauch läßt sich aus der wirksamen Feuerfläche des Dampfkessels, nach vorhandenen Erfahrungen, annähernd schätzen. Da nämlich 1 Quadratfuß Siedefläche in der Stunde 2640 W. E. durchläßt, so werden 80 Quadratfuß derselben 211200 W. E. hindurchgehen lassen, was für eine zehnstündige Betriebsdauer 211200 W. E. ausmacht.

Um diese Wärmemenge durch ein Proportional von Brennstoff auszudrücken, dient die Erfahrung, daß bei den zweckmäßigsten Dampfkesselfeuerungen bisher nicht mehr an nutzbarer Wärme erlangt worden ist, als:

7½ Pfd. Wasserdampf (von der Siedehitze an) = 3300 W. E. von 1 Pfd. bester Steinkohlen, und

4 Pfd. Dampf = 1760 W. E. von 1 Pfd. lufttrockenem Holze. Für Steinkohlen mittlerer Qualität dürfe man aber nicht mehr, als 2800 W. E., und für gewöhnliches Holz 1600 W. E. annehmen, wornach zur Erzeugung jener Menge nutzbarer Wärme erforderlich wären:

an Steinkohlen . . . . $\frac{2112000}{2800} = 755$ Pfund,

" Holz . . . . $\frac{2112000}{1600} = 1320$ Pfund.

Auf 100 Pfd. verarbeitete Kartoffeln kommen daher

$\frac{755}{50} = 15.1$ Pfund Steinkohlen oder

$\frac{1320}{50} = 26.4$ Pfund Holz;

und 1 Pfund Alkohol würde erfordern:

$\frac{755}{400} = 1.89$ oder nahe 2 Pfund Steinkohlen,

$\frac{1320}{400} = 3.30$ Pfund Holz.

Damit mit dieser Menge Brennstoff ausgelangt werden könne, muß derselbe möglichst vollständig verbrannt werden.

Dieß hängt mit von der Construction der Feuerungsanlage ab, die daher für die Oeconomie des Brennbetriebs ebenso wesentlich ist. Die Vollständigkeit und Schnelligkeit der Verbrennung sind aber bedingt von der Menge der dieselbe unterhaltenden, atmosphärischen Luft und von der Stärke des Luftzuges. Die Erfahrung hat hierüber folgende Regeln an die Hand gegeben:

1) Soll beständig eine einige Zoll hohe Lage brennender, zerkleinerter Steinkohlen auf dem Roste erhalten und besser öfters, als zu viel auf einmal, zugelegt, dabei aber die Steinkohlen ziemlich gleichförmig auf dem Roste verbreitet; namentlich soll nicht mehr auf einmal zugelegt werden, als in einer halben Stunde verbrennen kann.

2) Die freie Rostfläche soll $\frac{1}{4}$ der ganzen Rostfläche betragen. Giebt man daher den einzelnen Roststäben $1\frac{1}{2}$ Zoll Dicke, so wird für Steinkohlenfeuer der jeweilige Zwischenraum $\frac{3}{8}$ Zoll betragen. Für Holzfeuer können die Roststäbe schmäler und die Zwischenräume enger sein.

3) Der Aschenfall soll ebenso breit sein, als der Rost und der Feuerraum, damit die Luft durch alle Zwischenräume der Roststäbe in das Feuer strömen könne. Beide sollen mit gutschließenden breiten Thüren (von Gußeisen) versehen, der Feuerraum nur beim Zulegen geöffnet, durch die Thür des Aschenfalles aber der Luftzug geregelt werden.

4) Der Abstand des Rostes vom Dampfkessel muß, je nach der Qualität der Steinkohlen, ob sie mehr Gluth oder Flamme geben, und je nach der Stärke des Luftzuges, wenigstens 15 Zoll betragen; er kann aber bis 24 Zoll, für Holzfeuer bis 3 Fuß, vergrößert werden.

5) Die Höhe des Schornsteins soll wenigstes 30 Fuß betragen, und bei größern Kesseln, unter welchen in derselben Zeit mehr Steinkohlen verbrannt, auch noch vermehrt werden.

6) Die Querschnittsfläche des Schornsteins soll wenigstens in der Größe der freien Rostfläche sein.

7) Die freie Rostfläche soll für je 1 Pfd. in 1 Stunde zu verbrennende Steinkohlen oder 2 Pfund Holz 1 — $1\frac{1}{2}$ Quadratzoll betragen.

Da nun die Menge des in einer Stunde zu verbrennenden Brennstoffes von der erwartenden Wirkung des Dampfkessels bedingt wird, so läßt sich hiernach sehr leicht diese Brennstoffmenge und daraus die freie und ganze Rostfläche berechnen.

Auf den vorstehenden Dampfkessel angewendet, welcher in 10 Stunden 755, daher in einer Stunde nahe 76 Pfd. Steinkohlen erfordert, entfallen daher $76 + \frac{76}{2} = 114$ Qudrtzoll freie und $114 \times 4 = 456$ Quadratzoll ganze Rostfläche, welche demnach eine Länge von 24 und Breite von 19 Zoll erhalten wird. Der Schornstein kann 1 Quadratfuß Querschnittsfläche erhalten.

Professor Siemens und Dr. Gall beschreiben und empfehlen eine Feurungsconstruction, die sehr vortheilhaft sein soll, wobei sie den Rost sehr tief unter dem Kessel anlegen. Ich habe eine andere (Band II., Seite 196 dieses Werkes) beschrieben, die bereits im Kleinen und im Großen erprobt ist. Aus Erfahrungen im Großen bin ich aber nicht im Stande, über die Leistungen derselben, im Vergleiche mit andern Constructionen, bestimmte Zahlenangaben zu machen, weil ich bis jetzt noch nicht Gelegenheit hatte, darüber Versuche machen zu können.

Größe des Dampfkessels.

Um aus der erforderlichen Feuerfläche die Größe und die Dimensionen des Dampfkessels zu finden, nehmen wir an, es solle für die Feuerfläche von 80 Quadratfuß ein eiserner cylindrischer Dampfkessel von 3 Fuß, mit einer Feuerröhre von 1 Fuß Durchmesser, angeordnet werden. Bei der Feuerungsconstruction für einen solchen Dampfkessel wende und rathe ich aus Erfahrung keine Seitenzüge um die langen Seitenwände des Dampfkessels an, sondern ich lasse die ganze untere Hälfte desselben frei ins Feuer hängen und von demselben umspielen, so daß der Feuerzug vom Feuerraume, der auf 6—8 Zoll Höhe mit Ziegeln eingefaßt wird, nach hinten geht, da in die Feuerröhre einmündet unddurch dieselbe nach vorn sich bewegt, wo endlich der Rauch in den Schornstein tritt. Hierbei ist die ganze untere Hälfte des Dampfkessels, als Feuerfläche, wirksam; die Feuerröhre,

in und durch welche der heiße Rauch abzieht, kann aber nur mit der halben Wirkung in Rechnung gebracht werden, weil der sie durchziehende heiße Rauch keine so hohe Temperatur mehr besitzt. Ein jeder Fuß Länge eines solchen Kessels, bietet also eine Feuerfläche dar, von:

$\frac{9}{2}$ = 4.5 Quadratfuß von der Außenfläche,
$\frac{3}{2}$ = 1.5 „ „ „ Röhrenfläche,
zusammen . 6.0 Quadratfuß für jeden Fuß Kessellänge.

Da nun derselbe 80 Quadratfuß wirksame Feuerfläche erhalten soll, so wird seine Länge = $\frac{80}{6}$ = 13.33 Fuß. Man giebt dieser berechneten Länge noch circa 1 Fuß zu, weil derselbe an beiden Enden einige Zoll breit aufliegen muß und seine Stirnflächen, größtentheils vermauert, nicht in Rechnung gebracht werden können. Giebt man ihm demnach 14.3 Fuß Länge, so beträgt die Länge des Feuerzuges hin und zurück 14.3 × 2 = 28.6 Fuß.

Es ist besser, dem Kessel einen kleinern Durchmesser, dagegen eine größere Länge zuzutheilen, um diesen Zug länger zu machen.

Den Dampfleitungsröhren gebe man, nach den Erfahrungen von Gall:

für eine Feuerfläche	bis 50 Qudrtfß.	wenigstens	1 ½ Zoll
„ „ „	von 50 „ 70 „	„	1¾ „
„ „ „	„ 70 „ 100 „	„	2 „
„ „ „	„ mehr als 100 „	„	2¼ „

Durchmesser.

Nach den neuesten, für den österreichischen Staat erlassenen Verordnungen, müssen auch die Coctur-Dampfkessel auf Festigkeit und Haltbarkeit vorschriftsmäßig geprüft werden.

Uebrige Einrichtung des Dampfkessels.

Der Dampfkessel soll mit einer Ablaßröhre, mit einem Hahn versehen sein, um das Wasser, besonders wenn es hart ist und sich beim Kochen trübt oder Gips absetzt, zeitweilig ganz, täglich aber einige Eimer des Bodensatzes ablassen zu können, und dadurch das Ansetzen von Kesselstein möglichst zu hindern. Diese Ablaßröhre soll in der Stirnseite angebracht sein. Ein Zusatz von Lohewasser, welches Gerbe-

und Gallussäure enthält, die den kohlensauren Kalk auflösen, ohne das Eisen anzugreifen, soll die Bildung des Kesselsteins verhindern. Eichenholzextract, Neu-Catechu und dergleichen Extracte, würden dasselbe leisten. Es muß ferner eine gläserne Wasserstandsröhre (sonst auch einen sogenannten Schwimmer) erhalten, um die Höhe des Wasserstandes darin jeden Augenblick ersehen und regeln zu können. Die zwei dünnen, metallenen Röhren, welche, oben und in der Mitte aus dem Dampfkessel ausgehend, mit dem gläsernen Wasserstands-Anzeiger communiciren, sollen mit Hähnen zum Sperren versehen sein, um, im Falle die Glasröhre springen sollte, ohne den Betrieb zu stören, die Hähne (Röhren) schließen und eine neue Glasröhre einsetzen zu können. Diese gläsernen Wasserstands-Anzeiger sind gegenwärtig in Oestreich für alle Dampfkessel ohne Unterschied vorgeschrieben. Nebstdem soll besonders bei Hochdruckkesseln ein Manometer angebracht sein, um jedesmal die Spannung des Dampfes im Dampfkessel absehen zu können.

An dem obern Theile des Dampfkessels müssen sich noch jene Vorrichtungen befinden, welche zum Fortleiten des Dampfes in das Kartoffelkochfaß, zum Wasser- oder Meischeerhitzen, dann in den Destillirapparat nothwendig sind. Diese Dampfleitungsröhren müssen mit Hähnen zum Sperren versehen und die Bohrungen dieser Hähne eben so groß sein, als der Querschnitt der Dampfleitungsröhren ist.

Eine besondere Rücksicht verdienen noch die Vorrichtungen für die Sicherheit an dem Dampfkessel und jene zum Speisen desselben mit Wasser, zum Ersatze des verdampften.

Zur Sicherheit wendet man am liebsten zwei Ventile an, ein einspringendes und ein ausspringendes; das erstere zum Einlassen von Luft, wenn im Kessel, besonders beim Füllen mit kaltem Wasser, durch plötzliche Dampfverdichtung ein luftleerer Raum entstände, das letztere zum Auslassen von Dampf, besonders wenn er sich im Dampfkessel angehäuft und dadurch eine so große Spannung annimmt, daß diese die Belastung des Sicherheitsventils überwindet, es hebt und dadurch eine Oeffnung zum Ausströmen desselben erzeugt.

Die Durchmesser der Ventilöffnungen sollen so groß, als möglich sein, weil davon die Schnelligkeit abhängt, mit welcher sich die Differenzen in der Spannung inner- und außerhalb des Dampfkessels ausgleichen. Der mehren Sicherheit wegen, werden oft zwei ausspringende Ventile an demselben Dampfkessel angebracht.

Statt der Sicherheitsventile kann auch theilweise, besonders bei kleinern und bei Niederdruckkesseln, eine hinreichend weite Sicherheitsröhre angebracht werden, welche bis auf den Boden des Dampfkessels herabgeht und über demselben so hoch emporsteigt, als der Dampfanspannung im Kessel entspricht. Insbesondere für die Dampfdestillation mit einströmendem Dampf, ist eine Sicherheitsröhre genügend, weil die Spannung des Dampfes nur der Summe ner Flüssigkeitshähne entspricht, die der Dampf in dem Destillirapparate zu durchströmen hat, und die nur 4, bis höchstens 8 Fuß beträgt, so daß eine Sicherheitsröhre, von 6 bis 10 Fuß Höhe, über dem Niveau des Wassers im Dampfkessel genügt. Man giebt ihr 2 bis 3 Zoll Durchmesser, und sie erfüllt dann den Zweck beiderlei Ventile, indem durch sie Luft in den Kessel eintreten, und, wenn die Spannung des Dampfes zu groß wird, durch dieselbe Wasser aus der Sicherheitsröhre herausgetrieben werden kann. Indessen das Letztere, obwohl es dem Dampfkessel Sicherheit vor dem Zerspringen gewährt, ist doch nicht Zweck, weil der Kessel dadurch entleert und Gefahr anderer Art entstehen würde. Ein ausspringendes Ventil bleibt deßhalb dennoch nothwendig, um in dreierlei Fällen den Dämpfen, statt dem Wasser, einen Austritt zu gestatten, oder ihn durch dasselbe austreten zu lassen.

Zur Speisung des Dampfkessels, das ist zum Nachfüllen des fortwährend verdampfenden Wassers, hat man verschiedene Vorrichtungen angewendet, als: eine Druckpumpe, mittelst welcher zeitweilig warmes, vom Dephlegmator abfließendes Wasser in den Dampfkessel nachgepumpt wird, sogenannte **Retour d'eaux**, wie sie besonders bei Hochdruckkesseln üblich sind, und wobei man ebenfalls das vom Dephlegmator abfließende heiße Wasser benutzt. Keine Methode der Dampfkesselspeisung verdient aber hier mehr Empfehlung

und Verbreitung, als das von Gall vorgeschlagene und vielfach ausgeführte, nämlich die ununterbrochene Selbstspeisung durch die Sicherheitsröhre, die hierbei auch zur Nachfüllungsröhre wird, mit dem vom Dephlegmator abfließenden heißen Wasser. Indem man in diese Sicherheits- und Speiseröhre einen Hahn anbringt, kann man die Speisung auch zeitweilig machen. Um dieß ausführen zu können, ist nur nothwendig, den Dephlegmator über den Dampfkasten so hoch anzulegen, daß das Wasser von demselben von selbst und unmittelbar in die Speiseröhre abfließt, was bei Neubauten überall ausführbar und, wo möglich, überall in Anwendung gebracht werden sollte, weil dieß die einfachste und mindest kostspielige Speisung der Dampfkessel ist.

In der neuesten Zeit haben Prof. Siemens und Dr. Gall die zeitweilige Speisung des Dampfkessels mit dem Phlegma oder Lutter aus dem Rectificator, nach jedesmaligem Blasenabtriebe, empfohlen, und es kann nicht geläugnet werden, daß dieses Verfahren, unter Umständen, bedeutende Vortheile verspricht. Die dagegen zu machenden Einwürfe sind folgende:

a) Kann natürlich die Speisung des Dampfkessels mit Lutter erst dann Statt finden, bis die Kartoffeln gedämpft sind und der Abtrieb beginnt.

b) Darf dadurch keine wesentliche Verzögerung des Abtriebs jeder einzelnen Blasenfüllung eintreten.

Wenn man nämlich Lutter, also eine alkohaltige Flüssigkeit, statt Wasser, in den Dampfkessel bringt, so bedarf die Entgeistung des Dampfkesselwassers einer gewissen Zeit, und in die abzutreibende Meische strömt während derselben, statt reinen Wasserdampfes, ein alkoholhaltiger ein. Nun erst, nachdem das Einströmen des Alkoholdampfes aufgehört hat, kann Entgeistung der Meische in der Blase eintreten. Wenn also, wie gesagt, der Abtrieb der Blasenfüllung dadurch keine wesentliche Verzögerung erleidet, was practisch erprobt werden muß, kann zu diesem Verfahren angerathen werden.

c) Soll auch die Reinheit des gewonnenen Branntweins keinen Eintrag erfahren, welcher, in Bezug auf den Gehalt an Fuselöl, aus dem Grunde zu befürchten ist, weil durch die öftere Speisung des Dampfkessels mit Phlegma

oder Lutter, sich das Fuselöl aus demselben im Dampfkesselwasser nothwendig anhäufen und von da wieder, wegen der höhern Siedetemperatur, in die Meische übergehen muß. Auch hierüber wird die Erfahrung am besten entscheiden.

Dagegen verspricht die Lutterspeisung folgende Vortheile:

a) Ersparung an Speisewasser, weil die Speisung mit Lutter, statt mit Wasser, geschieht.

b) Verminderung des Kesselsteinansatzes, weil die Lutterspeisung, wenn sie auch allein nicht hinreicht, nur destillirtes Wasser in den Dampfkessel bringt.

c) Ersparung an Zeit und Brennstoff, weil die Rectification dieses Lutters im Dampfkessel keinen besondern Aufwand dieser Mittel mehr in Anspruch nimmt.

d) Ersparung an der räumlichen Größe aller Theile des Destillirapparats und namentlich der Blasen, weil, nachdem dieser Lutter nicht mehr zur Meische in der zweiten Blase abgelassen wird, ihr Inhaltsmaß nicht mehr so groß zu sein braucht und auch kleinere Mengen von Zwischendestillaten erhalten werden.

e) Ersparung an Anschaffungskosten des ganzen Apparats.

Es ist demnach zu wünschen, daß diese Lutterspeisung des Dampfkessels auf irgend eine vortheilhafte Art in Ausführung zu bringen, ermöglicht werde.

Gall bringt zu diesem Behufe den Rectificator so hoch an, daß der Lutter aus demselben durch die Speiseröhre unmittelbar in den Dampfkessel abgelassen werden kann.

Man könnte ihn wohl auch durch einen Hahn aus dem Rectificator abziehen und unmittelbar durch die oben trichterförmig erweiterte Speise- und Sicherheitsröhre in den Dampfkessel einfüllen.

Vielleicht wird man erwartet haben, in diesem Werke eine genaue Beschreibung der gangbarsten Apparate, sammt Zeichnungen zu finden; allein dieß wäre durchaus gegen den Zweck desselben, wornach es bestimmt ist, Alles auf den Grundsatz zurückzuführen, nicht aber das Bestehende bloß zu beschreiben; denn indem das Letztere — die bloße Beschreibung technischer Methoden und Geräthe — die Nachahmung, den Stillstand bedingt, bezweckt die Zurückführung alles

dessen auf den dabei leitenden Grundsatz den Fortschritt und führt so von Stufe zu Stufe der Vollkommenheit zu.

Deßhalb wurde die letztere Form der Bearbeitung, als die gegenwärtig allein brauchbare, gewählt, und eben deßhalb sind dem Werke auch keine Zeichnungen solcher Apparate, die es nur unnöthigerweise vertheuert haben würden, beigegeben. Derjenige, welcher aus Neigung und Beruf mein Werk benutzt, wird und muß so viel Kenntniß der bestehenden Apparate besitzen, um das darüber Gesagte auch ohne Abbildung zu verstehen und zu fassen. Ohne Neigung oder Beruf für die abgehandelten Gewerbe, wird ihm auch mein Werk wenig nützen.

Materiale, woraus die Brenngeräthe angefertigt werden.

In Beziehung auf das Material, woraus die Brenngeräthe angefertigt werden, hat man bis jetzt entweder Holz und Metall (Kupfer) oder Metall allein, und von diesem Kupfer und Eisen, dann Messing dazu angewendet.

Dr. Gall hat sich vielfältig bemüht, Brennapparate zu construiren, bei welchen nicht nur die Meischblasen und Vorwärmer, sondern sogar auch der Dampferzeuger, aus hölzernen Wänden, die Böden und Deckel in der erstern aber, so wie der Ofen in der letztern, von Kupfer angefertigt werden. Von dieser Art waren seine galizischen und rheinländischen Dampfbrennapparate. Weil sich indessen selten ein dazu taugliches, hinreichend festes Holz findet, so ist er später selbst auf die Anwendung, bloß von Metall hierzu, übergegangen, und hat erst in Ungarn wieder von dem dortigen Lerchenbaumholz eine dazu tauglichere, festere Holzart gefunden. Solche hölzerne Gefäße haben den Vorzug größerer Wohlfeilheit und geringerer Wärmeableitungsfähigkeit; allein auch wieder den Nachtheil einer kürzern Dauer und geringern Haltbarkeit, indem besonders die Fugen bald undicht werden. Kasperowsky hatte in Galizien hölzerne Brennblasen von sehr großen Demensionen ausgeführt.

Am häufigsten werden die Brennapparate von Kupferblech, mit messingenen Hähnen und Verschraubungen, ausgeführt, die Dampfkessel aber meistens von Eisenblech hergestellt. In der That ist unter allen Metallen das Kupfer, wegen seiner Festigkeit, verbunden mit Geschmeidigkeit, Wohlfeilheit, und weil es der Abnutzung durch die Meische besser, als Eisenblech, widersteht, das hierzu geeignetste Metall. Bei den Dampfhähnen ist es gut, den Wirbel von Rothguß zu machen, weil dadurch erfahrungsmäßig ein dichterer Schluß bewirkt wird.

Ueber die Frage: ob der Dampfkessel von Eisen- oder Kupferblech angefertigt werden soll? ist, sobald der Punct der Anschaffungskosten in Betracht gezogen wird, sehr leicht zu antworten; denn wenn auch das Kupferblech nur von der halben Stärke, wie das Eisenblech, angewendet würde, so kommt ein kupferner Kessel doch immer viel theuerer zu stehen, als ein eiserner. Die Dauer derselben hängt viel von der Behandlung bei der Feuerung ab, und wir besitzen darüber noch keine zureichende vergleichende Erfahrungen.

Wird ein kupferner Kessel unbrauchbar, und ist man genöthigt, das Kupfer als alt hintan zu geben, so verliert man dadurch etwa 30 Prozent der Anschaffungskosten, die nahe so viel ausmachen, als bei gleichem Gewichte bei der jene eines eisernen betragen haben würden. Wiegt dagegen der kupferne Dampfkessel nur halb so viel, als der eiserne, so kommt der erstere nur um etwa 50 Prz. theurer, als der letztere zu stehen, und der Verlust, im Falle er unbrauchbar würde, beträgt dann nur nahe die Hälfte von den Anschaffungskosten eines eisernen, welcher, wenn er unbrauchbar geworden, nur 1/4 bis 1/3 seines ursprünglichen Werthes hat. Eiserne Dampfkessel sollen sich besser für Steinkohlenfeuer eignen, als kupferne, weil das Eisen von diesem Feuer weniger leide; allein ist die Feuerung zweckmäßig angelegt und das Kupferblech des Kessels nicht zu dick, so ertragen auch kupferne Kessel das Steinkohlenfeuer besser.

Es hängt daher von den bemerkten Umständen, von der Stärke und dem Gewichte der Bleche, von der Dauer und von dem verwendeten Brennmateriale, sowie davon ab, welche Anschaffungskosten man verwenden will oder kann, um sich für das eine oder das andere Material zur Anfertigung des Dampfkessels zu entscheiden.

Einige Bemerkungen über das gewöhnliche Vergehen bei Anlage und Errichtung von Brennereien und Brennapparaten.

Es ist leider zu beklagen, daß es noch so wenige routinirte und vorgebildete Technologen giebt, die sich mit der Errichtung und in Betriebsetzung von landwirthschaftlichen Gewerbsanstalten überhaupt, und mit jenen von Branntweinbrennereien insbesondere, befassen, und diesem Umstande mag es wohl mit zugeschrieben werden, daß wir so viele in der Anlage vergriffene und mit fehlerhaft construirten Apparaten versehene Brennereien antreffen. Allein dieser Umstand trägt hiervon nicht die einzige Schuld, sondern es ist hieran auch Ursache, daß man sich angewöhnt hat, eine Branntweinbrennerei für etwas Gemeines und Niedriges anzusehen, so daß in Folge dessen sowohl die Errichtung, als Leitung derselben, in den meisten Fällen Individuen überlassen wird, die, ohne Unterricht, blos bei der Anfertigung der Apparate oder Leitung der Brennereien, empirisch routinirt, von den wissenschaftlichen Grundsätzen, auf welchen beides beruht, auch nicht den mindesten Begriff haben, woraus sich die Mißbegriffe erklären, welche sie täglich begehen, und damit auf lange Zeit hinaus viel Schaden verursachen.

Allerdings erleiden die vorn über die Brennapparate aufgestellten Berechnungen in der Praxis mancherlei Modificationen, die aber die Wissenschaft, die wir davon haben, vorhersieht, und die durch die Praxis (Erfahrung) an die Hand gegebenen Regeln auch anbringt; dennoch bleiben die Resultate der Rechnung als Basis der Construction und der Beurtheilung der Wirksamkeit des Apparats giltig; sie bilden den Maaßstab, an welchem man die Zweckmäßigkeit der Construction, mithin seine Brauchbarkeit, abzumessen hat.

Druck von J. Hörling in Halberstadt.

h mu[illegible]

Brandenburger, E. E.

Das Ganze der Getreide- und Kartoffel-Brennerei

Quedlinburg ; Leipzig 1850